Phillip Johnson

Proceso a Darwin

Traducción del inglés, 1994
(de la segunda edición)
y revisión 2011
Santiago Escuain

Título - Proceso a Darwin

Título original - Darwin on Trial

Autor - Phillip E. Johnson, A.B., J.D.

Traducción del inglés: Santiago Escuain

Publicado en línea por SEDIN con permiso expreso del autor, Dr. Phillip E. Johnson. Se puede reproducir en todo o en parte para usos no comerciales, a condición de que se cite la procedencia reproduciendo íntegramente lo anterior y esta nota.

SEDIN-Servicio Evangélico / Documentación / Información

Apartado 2002

08200 SABADELL

(Barcelona) ESPAÑA

Adaptación a version de libro electrónico por José Miguel Arráiz

ApologeticaCatolica.org

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 3

CAPÍTULO 1 EL MARCO LEGAL 4

CAPÍTULO 2 SELECCIÓN NATURAL 14

CAPÍTULO 3 MUTACIONES, GRANDES Y PEQUEÑAS 28

CAPÍTULO 4 EL PROBLEMA DE LOS FÓSILES... 37

CAPÍTULO 5 EL HECHO DE LA EVOLUCIÓN 51

CAPÍTULO 6 LA SECUENCIA DE LOS VERTEBRADOS 60

CAPÍTULO 7 LA PRUEBA MOLECULAR 70

CAPÍTULO 8 LA EVOLUCIÓN PREBIOLÓGICA 81

CAPÍTULO 9 LAS REGLAS DE LA CIENCIA 90

CAPÍTULO 10 LA RELIGIÓN DARWINISTA 99

CAPÍTULO 11 LA EDUCACIÓN DARWINISTA... 107

CAPÍTULO 12 CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA 117

CAPÍTULO 13 EL LIBRO Y SUS CRÍTICOS... 125

NOTAS DE INVESTIGACIÓN 136

Capítulo 1
El marco legal

EN 1981, LA LEGISLATURA del Estado de Louisiana aprobó una ley que exigía que si en las escuelas públicas se enseñaba «ciencia evolucionista», las escuelas habían de dar también un trato equilibrado presentando algo llamado «ciencia creacionista». Este precepto era un desafío directo a la ortodoxia científica actual, que proclama que todos los seres vivientes evolucionaron mediante un proceso gradual, natural — de la materia inerte a microorganismos sencillos, llegando finalmente al hombre. La evolución se enseña en las escuelas públicas (y se presenta en los medios de comunicación) no como una teoría, sino como un hecho, el «hecho de la evolución». Hay sin embargo muchos discrepantes, algunos con títulos científicos avanzados, que niegan que la evolución sea un hecho, y que insisten en que un Creador inteligente causó que todos los seres vivientes vinieran a la existencia para el cumplimiento de un propósito.

Este conflicto precisa de una explicación cuidadosa, porque los términos son conducentes a confusión. El concepto de creación por sí mismo no implica oposición a la evolución, si evolución sólo significa un proceso gradual por el que una especie de ser vivo cambia a algo diferente. Un Creador bien podría haber empleado un proceso gradual de este tipo como medio de creación. «Evolución» contradice a «creación» sólo cuando es definida de manera explícita o tácita como *evolución plenamente naturalista*, significándose una evolución no dirigida por ninguna inteligencia con un propósito.

De manera similar, «creación» contradice a evolución sólo cuando significa *creación repentina*, y no creación mediante un desarrollo progresivo. Por ejemplo, el término «ciencia creacionista», tal como se empleaba en la ley de Louisiana, se entiende comúnmente como referida a un movimiento de cristianos fundamentalistas que se basa en una interpretación extremadamente literal de la Biblia. Los científicos creacionistas no insisten meramente en que la vida fue *creada*; insisten en que la obra fue acabada en seis días no hace más de diez mil años, y que toda evolución desde aquel tiempo ha involucrado modificaciones triviales en lugar de cambios básicos. Debido a que la ciencia creacionista ha sido objeto de tanta polémica y atención de los medios de comunicación, muchas personas dan por supuesto que cualquiera que aboga por la «creación» apoya la posición de la «tierra reciente» y atribuye la existencia de los fósiles al diluvio de Noé. La clarificación de esta confusión es uno de los propósitos de este libro.[1]

---

[1] La clarificación de la confusión exige una utilización cuidadosa y consistente de los términos. En este libro, «ciencia creacionista» se refiere a la postura de una creación especial de una tierra reciente en seis días. «Creacionismo» significa la creencia en la creación en un sentido más general. Las personas que creen que la tierra tiene miles de millones de años de antigüedad, y que formas sencillas de vida evolucionaron gradualmente para llegar a ser más y más complejas, incluyendo los seres humanos, son «creacionistas» si creen que un

La ley de Louisiana y leyes comparables en otros estados surgieron de los persistentes esfuerzos de fundamentalistas cristianos de reafirmar la vitalidad científica de la narración bíblica de la creación contra su rival darwinista. El gran hito en este conflicto entre la Biblia y la ciencia fue el famoso caso *Scopes*, el «juicio del mono» de la década de los veinte, conocido por la mayoría de los americanos y en occidente en general por el drama y la película *La herencia del viento.* La leyenda habla de unos fanáticos religiosos que invaden un aula escolar para perseguir a un inofensivo maestro de ciencia, y de un heroico abogado defensor que simboliza a la razón misma en su batalla denodada contra la superstición.

Como sucede con otros muchos incidentes legendarios, la realidad histórica es más compleja. La legislatura de Tennessee había aprobado como medida simbólica una ley que prohibía la enseñanza de la evolución, y que el gobernador había firmado sólo en el bien entendido explícito de que la prohibición no sería aplicada. Los oponentes de la ley (y algunas personas que sencillamente querían hacer famosa a la ciudad de Dayton, Tennessee) prepararon un caso-prueba. Un ex profesor sustituto llamado Scopes, que no estaba siquiera seguro de haber jamás *enseñado* evolución, se dispuso voluntariamente a ser el acusado.

El proceso se transformó en un circo de los medios de comunicación debido a las personalidades de los abogados involucrados. William Jennings Bryan, tres veces candidato democrático a la Presidencia de los Estados Unidos y Secretario de Estado bajo el Presidente Woodrow Wilson, dirigía la acusación. Bryan era un creyente en la Biblia, pero no un literalista férreo, en cuanto que creía que los «días» de Génesis hacían referencia no a períodos de 24 horas sino a eras históricas de duración indefinida. Se oponía al darwinismo principalmente porque creía que su aceptación había dado impulso a la ética de una competencia feroz y que subyacía a males como el militarismo alemán y el capitalismo desenfrenado de rapaces barones financieros e industriales.

El equipo de defensa de Scopes estaba dirigido por el famoso abogado criminalista y conferenciante agnóstico Clarence Darrow. Darrow consiguió con sus maniobras que Bryan compareciese en el estrado como testigo experto sobre la Biblia y lo humilló con un devastador interrogatorio. Habiendo conseguido su principal propósito, Darrow admitió que su cliente había violado la ley y pidió al jurado a que lo condenase. Así, el juicio terminó con una condena y con una multa nominal de cien dólares. En la apelación, el tribunal supremo de Tennessee anuló la multa por una cuestión técnica, pero mantuvo la constitucionalidad de la ley. Desde un punto de vista legal, el resultado había sido incierto, pero tal como el juicio fue presentado al mundo por el mordaz reportero H. L. Mencken, y posteriormente por Broadway y Hollywood, el «juicio del mono» fue un triunfo de relaciones públicas para el darwinismo.

Creador sobrenatural no sólo inició el proceso, sino que en algún sentido pleno de significado lo controla en cumplimiento de un propósito. Como veremos, «evolución» (en su utilización científica contemporánea) excluye no sólo la ciencia creacionista, sino también al creacionismo en su sentido más amplio. Por «darwinismo» me refiero a la evolución plenamente naturalista, involucrando mecanismos aleatorios guiados por selección natural.

Sin embargo, el establecimiento científico no estaba entonces cubriéndose precisamente de gloria. Aunque no apareció en el proceso, el principal portavoz del evolucionismo durante los años veinte fue Henry Fairfield Osborn, director del Museo Americano de Historia Natural. Osborn se apoyaba de manera muy destacada en el notorio Hombre de Piltdown (que ahora se sabe que fue un fraude), y confirmó con entusiasmo el descubrimiento de un diente supuestamente pre-humano anunciado por el paleontólogo Harold Cooke en el estado de Bryan, Nebraska. Posteriormente, Osborn presentó de manera destacada al «Hombre de Nebraska» (designación científica: *Hesperopithecus haroldcookii*) en sus artículos y emisiones de radio antifundamentalistas, hasta que se descubrió que el diente pertenecía a un pecarí, una especie de cerdo. Si Osborn hubiese sido interrogado por un abogado tan inteligente como Clarence Darrow y hubiese sido satirizado por un columnista tan implacable como H. L. Mencken, se le habría hecho parecer tan estúpido como se hizo con Bryan.

Los estatutos antievolucionistas de los años veinte no fueron aplicados, pero la tendencia de los editores de libros de texto fue la de decir lo menos posible acerca de la evolución, para evitar controversias. Finalmente, el Tribunal Supremo declaró inconstitucionales dichas leyes en 1968, pero para entonces los fundamentalistas habían cambiado sus objetivos. Fundaron institutos de investigación de la creación, y comenzaron a aparecer libros que atacaban la interpretación ortodoxa de la prueba científica, y que argumentaban que los registros fósil y geológico podían ser armonizados con el relato bíblico. Ninguna de esta literatura fue tomada en serio por el establecimiento científico ni por los medios de comunicación de masas, pero los científicos creacionistas fueron adquiriendo más confianza acerca de que tenían fundamentos científicos para sus argumentos.

Comenzaron también a ver que era posible volver para su ventaja los principios de la ley constitucional liberal reivindicando su derecho a debatir a los evolucionistas en términos de igualdad en las clases de ciencia en las escuelas. Su meta dejó de ser suprimir la enseñanza de la evolución, y pasó a ser tratar de conseguir una oportunidad justa para su propia perspectiva de la cuestión. Si se puede presentar un argumento para ambas partes en una controversia científica, ¿por qué debían los estudiantes de las escuelas públicas oír sólo a una de las partes? Los creacionistas científicos enfatizaron que querían presentar sólo los argumentos *científicos* en las escuelas. La Biblia misma no debía ser enseñada.

Naturalmente, la ciencia oficial no acepta que haya dos partes en la controversia, y considera la ciencia creacionista como un fraude. A los darwinistas les encanta decir que dar el mismo tiempo a la ciencia creacionista en clases de biología es como dar igual tiempo a la teoría de que la cigüeña es la que trae a los bebés. Pero la perspectiva del consenso del establecimiento científico no está consagrada en la Constitución. Los legisladores tienen derecho a actuar en base de presuposiciones diferentes, al menos hasta allá donde les permitan los tribunales.

La ley de Louisiana nunca llegó a aplicarse, porque un juez federal pronto la declaró inconstitucional, como «establecimiento de religión».[*] En 1987 el Tribunal Supremo de

los Estados Unidos mantuvo esta resolución por una mayoría de siete a dos. La ley de Louisiana era inconstitucional, dijo la opinión de la mayoría expresada por el Juez William Brennan, porque su propósito «era evidentemente impulsar el punto de vista religioso de que un ser sobrenatural había creado la humanidad.» Esta opinión era contradicha por la opinión discrepante del Juez Antonin Scalia, porque «el pueblo de Louisiana, incluyendo a los que son cristianos fundamentalistas, tienen todo derecho, como cuestión secular, a que se presente en las escuelas cualquier prueba científica que pueda haber en contra de la evolución, así como el Sr. Scopes tenía derecho a presentar cualquier prueba que existiese en favor de ella».

Tanto el Juez Brennan como el Juez Scalia tenían en cierto sentido razón. La Constitución excluye de las clases de las escuelas públicas el partidismo religioso, y decir que un ser sobrenatural creó la humanidad es desde luego abogar por una posición religiosa. Por otra parte, la legislatura de Louisiana había actuado en base de la premisa de que se estaban suprimiendo objeciones científicas legítimas a la «evolución». Algunos podrían dudar de que existan estas objeciones, pero el Tribunal Supremo no podía desautorizar el juicio de la legislatura sobre una cuestión científica discutida, especialmente al considerar que al estado no se le dio oportunidad de exponer qué hubiese significado en la práctica el trato equilibrado propuesto. Además, los científicos creacionistas argumentaban que la enseñanza misma de la evolución tenía un objetivo religioso, es decir, *desacreditar* la idea de que un ser sobrenatural había creado la humanidad. Tomándolo todo en cuenta, el Juez Scalia pensaba que la Constitución permitía a la legislatura dar una oportunidad justa de responder a aquellas personas que se sintiesen ofendidas por la enseñanza supuestamente dogmática del evolucionismo.

Como académico del mundo de las leyes, un tema que atrajo mi atención en este caso del Tribunal Supremo fue la manera en que se emplean términos como «ciencia» y «religión» para implicar conclusiones que jueces y educadores podrían no estar dispuestos a expresar de manera explícita. Si decimos que la evolución naturalista es *ciencia* y que la creación sobrenatural es *religión*, el efecto no es muy diferente a decir que lo primero es verdadero, y lo segundo fantasía. Cuando se enseñan las doctrinas de la ciencia como un hecho, entonces, todo lo que estas doctrinas excluyan no puede ser cierto. Mediante el empleo de etiquetas, se pueden rechazar las objeciones a la evolución naturalista sin oírlas de manera objetiva.

Mis sospechas fueron confirmadas por el argumento de *amicus curiæ* [«amigo del tribunal»] presentado por la influyente Academia Nacional de las Ciencias, que representaba a los más prestigiosos científicos de la nación. La ciencia creacionista no es ciencia, dijo la Academia en su argumento ante el Tribunal Supremo, porque

no exhibe la característica más básica de la ciencia: apoyarse en explicaciones naturalistas. En lugar de ello, los proponentes de la «ciencia creacionista» mantienen que la creación del universo, de la tierra, de los seres vivos y del hombre se consiguió mediante medios sobrenaturales inaccesibles a la comprensión humana.

Por cuanto los creacionistas no pueden llevar a cabo investigaciones científicas para establecer la realidad de la creación sobrenatural —siendo esto imposible por definición— la Academia describía sus esfuerzos como dirigidos principalmente a desacreditar la teoría de la evolución:

Así, la «ciencia creacionista» es de manera manifiesta un instrumento que tiene el propósito de diluir la capacidad de persuasión de la teoría de la evolución. Además, el modo dualista de análisis y la argumentación negativa empleada para conseguir esta dilución son contrarios al método científico.

De ese modo, la Academia definió «ciencia» de tal manera que los defensores de la creación sobrenatural no pueden argumentar en favor de su propia posición ni rebatir las pretensiones de la Ciencia Oficial. Este puede ser un modo de ganar una discusión, pero no es convincente para nadie que crea posible que Dios realmente tuvo algo que ver con la creación de la humanidad, o que algunas de las declaraciones que hacen los científicos bajo la capa de «evolución» puedan ser falsas.

Abordo la disputa creación-evolución no como científico sino como profesor de leyes, lo que significa entre otras cosas que sé algo de la manera en que se emplean las palabras en las discusiones. Lo que atrajo primero mi atención a esta cuestión fue la forma en que parecían haberse fijado las reglas de discusión para hacer imposible poner en tela de juicio si es verdaderamente cierto lo que se nos está contando acerca de la evolución. Por ejemplo, la regla de la Academia contra el argumento negativo elimina automáticamente la posibilidad de que la ciencia no haya descubierto cómo pudieron surgir los organismos complejos. Por muy errónea que sea la respuesta actual, se mantiene hasta que llegue una respuesta mejor. Es como si un acusado de un crimen no pudiese presentar una coartada excepto si puede también demostrar quién realmente cometió el crimen.

Un segundo punto que atrajo mi atención fue que las mismas personas que insisten en mantener la religión y la ciencia separadas están muy bien dispuestas en emplear su ciencia como una plataforma desde la que hacer pronunciamientos acerca de la religión. La literatura darwinista está repleta de conclusiones antiteístas, como la de que el universo no fue diseñado y que carece de propósito, y que los humanos somos producto de unos procesos naturales ciegos que no se preocupan para nada de nosotros. Lo que es más, estas declaraciones no se presentan como opiniones personales, sino como las implicaciones lógicas de la ciencia evolucionista.

Otro factor que hace que la ciencia evolucionista se parezca mucho a una religión es el evidente celo de los darwinistas por evangelizar el mundo, con su insistencia en que incluso los no científicos deben aceptar la verdad de su teoría como cuestión de obligación moral. Richard Dawkins, un zoólogo de Oxford y una de las figuras más influyentes en la ciencia evolucionista, es descaradamente explícito acerca de la faceta religiosa del darwinismo. Su libro de 1986, *The Blind Watchmaker* [El relojero ciego], trata a un nivel acerca de biología, pero a un nivel más fundamental es un argumento

sostenido en favor del ateísmo. Según Dawkins, «Darwin hizo posible ser un ateo intelectualmente satisfecho.»

Cuando contempla la perfidia de los que rehúsan creer, Dawkins apenas si puede reprimir su cólera. «Se puede decir con total certidumbre que si uno se encuentra con alguien que afirma no creer en la evolución, esta persona es ignorante, estúpida o está loca (o es malvada, pero preferiría no considerar esta posibilidad).» Dawkins pasa a explicar, de pasada, que lo que le disgusta particularmente acerca de los creacionistas es que son intolerantes.

Por ello, hemos de creer en la evolución o irnos al manicomio, pero, ¿qué es exactamente lo que se nos pide que creamos? «Evolución» puede significar cualquier cosa desde la declaración no polémica de que las bacterias «evolucionan» una resistencia a los antibióticos hasta la magna declaración metafísica de que el universo y la humanidad «evolucionaron» por medio únicamente de unas fuerzas mecánicas carentes de propósito. Una palabra tan elástica como ésta puede inducir a error, al implicar que sabemos tanto acerca de la magna declaración como acerca de la formulación limitada.

Precisamente este punto fue el tema de una trascendental conferencia pronunciada por Colin Patterson en el Museo Americano de Historia Natural en 1981. Patterson es un paleontólogo jefe en el Museo Británico de Historia Natural y autor del texto general sobre evolución del dicho museo. Su conferencia comparaba el creacionismo (no la ciencia creacionista) con la evolución, y caracterizó a ambos conceptos como científicamente vacíos, sustentados primariamente sobre la base de la fe. Muchos de los puntos que toca en su conferencia son técnicos, pero dos de ellos son particularmente importantes para este capítulo introductorio. Primero, Patterson hizo a su público de expertos una pregunta que reflejaba sus propias dudas acerca de mucho de lo que se ha pensado que era un conocimiento seguro acerca de la evolución:

¿Me podéis decir algo que sepáis acerca de la evolución, cualquier cosa … que sea cierta? Hice esta pregunta al personal de geología del Museo de Historia Natural de Chicago, y la única respuesta que obtuve fue el silencio. Lo intenté con los miembros del Seminario de Morfología Evolutiva de la Universidad de Chicago, un cuerpo evolucionista muy prestigioso, y todo lo que conseguí fue el silencio durante mucho rato, y finalmente uno de ellos dijo: «Una cosa sí que sé: no debería ser enseñada en los institutos.»

Patterson sugirió que tanto la evolución como la creación son formas de pseudoconocimiento, conceptos que parecen implicar información pero que no la dan. Un punto de la comparación era particularmente digno de nota. Una objeción común al creacionismo en los tiempos anteriores a Darwin era que nadie podía decir nada acerca del mecanismo de la creación. Los creacionistas sencillamente señalaban el «hecho» de la creación y concedían su desconocimiento de los medios. Pero ahora, según Patterson, la teoría de Darwin de la selección natural está siendo atacada y los científicos ya no están seguros de su validez general. Los evolucionistas están hablando más y más como

los creacionistas en cuanto a que señalan a un hecho, pero sin poder dar una explicación de los medios.

Patterson estaba actuando de una manera deliberadamente provocativa, y no quiero con eso dar la impresión de que su punto de vista escéptico tenga amplios apoyos en la comunidad científica. Al contrario, Patterson fue duramente atacado por los darwinistas después que alguien circuló una transcripción informal de la conferencia, y finalmente él se echó atrás de todo aquello. Pero tanto si tenía intención de que lo que decía tuviese resonancia pública como si no, estaba diciendo algo muy importante. Podemos señalar a un misterio, y llamarlo «evolución», pero esto es sólo una etiqueta. Lo importante no es si los científicos se han puesto de acuerdo con una etiqueta, sino cuánto saben acerca de cómo los seres vivientes complejos como nosotros llegamos a la existencia.

Irving Kristol es un destacado sociólogo teórico con talento para reconocer la ofuscación ideológica, y aplicó este talento al darwinismo en un ensayo en *The New York Times*. Kristol observaba que la teoría darwinista, que explica la complejidad de la vida como producto de pequeñas mutaciones genéticas y la «supervivencia de los más aptos», es conocida como válida sólo para variaciones dentro de las especies biológicas. Que la evolución darwinista pueda transformar de manera gradual una clase de criatura en otra es meramente una hipótesis biológica, no un hecho. Observaba que la ciencia abunda en opiniones rivales acerca del origen de la vida, y que algunos científicos han llegado a poner en duda que la palabra «evolución» tenga mucho significado. Kristol concedía que la ciencia creacionista es cosa de fe y no ciencia, y que no debía ser enseñada en las escuelas, pero pensaba que sus defensores tenían razón en un punto.

Es razonable suponer que si la evolución fuese enseñada de manera más cauta, como una aglomeración de ideas compuesta de hipótesis en conflicto y no como una certidumbre indudable, sería mucho menos polémica. Tal como están las cosas ahora, los fundamentalistas religiosos no están lejos de la verdad cuando dicen que la evolución, tal como se enseña generalmente, tiene un acento injustificadamente antirreligioso.

Un famoso evolucionista que pudiera esperarse que tuviese simpatía por la postura de Kristol sería el Profesor Stephen Jay Gould, de Harvard. En 1980 Gould había publicado un artículo en una revista científica en la que predecía el surgimiento de «una nueva teoría general de la evolución» para tomar el puesto de la síntesis neodarwinista. Gould escribía que aunque él se había sentido «seducido» por el poder de unificación de la síntesis darwinista cuando la estudió como estudiante graduado en la década de los sesenta, el peso de la evidencia lo había llevado de mala gana a la conclusión de que la síntesis, «como proposición general, está efectivamente muerta, a pesar de su persistencia como ortodoxia de libro de texto». Y la enseñanza dogmática de esta ortodoxia muerta de libro de texto era precisamente lo que estaba criticando Kristol.

Sin embargo, Gould escribió una réplica a Kristol que puso a este lego bien en su sitio. Gould negó que el prejuicio de los libros de texto fuese más generalizado en evolucionismo que en otros campos de la ciencia, negó que la ciencia evolucionista sea

antirreligiosa, e insistió en que «la selección darwinista … permanecerá como un foco central de teorías evolucionistas más inclusivas». Su argumento principal era que Kristol había ignorando «una distinción capital entre los hechos seguros y un sano debate acerca de la teoría». Los biólogos sí enseñan la *teoría* de la evolución como una aglomeración de ideas compuestas de hipótesis en conflicto, escribió Gould, pero la evolución es además un *hecho* de la naturaleza, tan bien establecido como el hecho de que la tierra gira alrededor del sol.[2]

Como observador foráneo que gusta de seguir la literatura de la evolución y sus conflictos, me he acostumbrado a encontrar esta especie de respuesta evasiva a la crítica. Cuando los de fuera ponemos en tela de juicio si la teoría de la evolución es tan cierta como se nos ha hecho creer, se nos dice firmemente que estas preguntas están fuera de lugar. Los argumentos entre los expertos, se nos dice, son acerca de cuestiones de detalle, como la escala de tiempo exacta y el mecanismo de las transformaciones evolutivas. Estos desacuerdos no son señales de crisis, sino de un sano fermento creativo dentro del campo, y en todo caso no hay lugar para ninguna duda acerca de algo llamado el «hecho» de la evolución.

Pero consideremos el argumento de Colin Patterson de que un hecho evolutivo está vacío excepto si viene con una teoría que le apoye. En ausencia de una explicación de cómo pueden darse transformaciones fundamentales, la declaración desnuda de que «los seres humanos evolucionaron de los peces» no es contundente. Lo que hace persuasiva y creíble esta imaginativa historia es que los científicos creen que saben cómo se puede transformar un pez a un ser humano sin ninguna intervención milagrosa.

Charles Darwin hizo de la evolución un concepto científico al exponer, o pretender haber expuesto, cómo podían suceder transformaciones radicales en pasos muy pequeños por medios puramente naturales, de modo que el tiempo, el azar y la supervivencia diferencial podrían tomar el puesto de un milagro. Si el escenario darwinista de cambio gradual adaptativo está equivocado, entonces «evolución» puede no ser nada más que una etiqueta que le ponemos a la observación de que los hombres y los peces tienen ciertos rasgos comunes, como el plan vertebrado de estructura corporal.

Por eso, los desacuerdos acerca del mecanismo de la evolución son de importancia fundamental para los que queremos saber si los científicos saben en realidad tanto como han estado afirmando saber. Una teoría adecuada de cómo funciona la evolución es particularmente indispensable cuando se considera que la evolución implica, como incontables darwinistas han insistido, que la causa de nuestra existencia son unos mecanismos materiales sin propósito. La «evolución», en el sentido en que estos científicos emplean el término, *es* un proceso mecanicista, de modo que el contenido que queda de cualquier «hecho» cuando se elimina el mecanismo resulta absolutamente confuso.

---

[2] Los argumentos de Gould en favor del «hecho de la evolución» son el tema de los Capítulos Cinco y Seis de este libro.

En los capítulos que siguen contemplaré la pruebas propuestas para ver si se conoce algún mecanismo que pueda conseguir los cambios a gran escala que la teoría de la evolución supone que han ocurrido, como el cambio de bacterias unicelulares a plantas y animales complejos, de peces a mamíferos, y de simios a hombres. Si el mecanismo neodarwinista no cumple la función, y si en lugar de un recambio establecido tenemos sólo lo que Gould y Kristol han estado de acuerdo en denominar «una aglomeración de ideas compuesta de hipótesis en conflicto», entonces podemos llegar a la conclusión de que los científicos no saben en realidad cómo pudo haber ocurrido la evolución a gran escala. Tendremos entonces que considerar si se puede disociar un «hecho de la evolución» de la teoría de Darwin. Nuestra investigación nos llevará a explorar los nuevos datos revelados por los estudios moleculares, el estado de las investigaciones tocantes al origen de la vida, y las reglas de la indagación científica.

Antes de emprender esta tarea, debería decir algo acerca de mi capacitación y propósito. No soy científico, sino un abogado académico profesional, y mi especialidad es analizar la lógica de los argumentos e identificar las presuposiciones que subyacen a estos argumentos. Este trasfondo es más apropiado de lo que uno podría suponer a simple vista, porque lo que se cree acerca de la evolución y del darwinismo depende en gran manera de la clase de lógica que se emplee y del tipo de presuposiciones que se hagan.[3] Ser científico no es necesariamente una ventaja cuando se trata acerca de un tema tan amplio como la evolución, que se extiende a través de muchas disciplinas científicas y que involucra también cuestiones filosóficas. Los científicos practicantes están necesariamente muy especializados, y un científico, cuando está fuera de su campo de especialidad, es sencillamente otro lego.

El acceso a la información científica pertinente no presenta una gran dificultad. Charles Darwin y T. H. Huxley escribieron para el lector general, y lo mismo hicieron los gigantes de la síntesis neodarwinista como Theodosius Dobzhansky, George Gaylord Simpson y Julian Huxley. Entre los autores actuales que se dirigen al gran público y que son eminentes entre los científicos tenemos a Stephen Jay Gould, Richard Dawkins, Douglas Futuyma y una hueste de otros expertos que están mencionados en las notas de investigación de cada capítulo.

La mayor parte de la literatura científica profesional está disponible en las revistas científicas destacadas como *Nature* y*Science*, los más prestigiosos órganos de la ciencia en Gran Bretaña y América, respectivamente, y, a un nivel algo más popular, están la revista británica *New Scientist* y *Scientific American* [que en su edición española se llama *Investigación y Ciencia* — N. de. T.]. Los filósofos e historiadores han publicado también libros repletos de información. En resumen, la literatura disponible es abundante, y las figuras científicas destacadas siempre han dado por supuesto que los lectores no científicos pueden comprender las pruebas esenciales. Pero las pruebas nunca hablan por sí mismas: tiene significado sólo en el contexto de reglas de razonamiento que determinan qué es lo que se puede considerar, y qué cuenta como

---

[3] Cuando la Academia Nacional de las Ciencias designó a un comité especial para preparar su folleto oficial titulado Science and Creationism [Ciencia y Creacionismo], cuatro de los once miembros eran abogados.

prueba. Estas reglas de razonamiento son lo que yo quiero examinar de manera particular.

El último tema que querría enfocar antes de comenzar es mi perspectiva religiosa personal, porque los lectores seguramente se lo preguntarán, y porque no estoy exento de la regla general de que se deben reconocer y examinar las preferencias. Soy un teísta filosófico y cristiano. Creo que existe un Dios que pudo crear de la nada si hubiera querido, pero que en lugar de eso podría haber decidido obrar por medio de un proceso evolutivo. No soy un defensor de la ciencia creacionista, y de hecho en este libro no emprendo examinar ningún conflicto entre los relatos bíblicos y los datos científicos.

Mi propósito es examinar los datos científicos sobre su mismo terreno, tomando cuidado en distinguir entre los datos mismos y cualquier preferencia religiosa o filosófica que pudiera distorsionar nuestra interpretación de dichos datos. Doy por supuesto que los científicos creacionistas tienen un prejuicio por su dedicación previa al fundamentalismo bíblico, y es muy poco lo que tendré que decir acerca de su posición. El tema que quiero investigar es si el darwinismo está basado en una valoración limpia de los datos científicos, o si se trata de otra clase de fundamentalismo.

¿Sabemos de verdad que existe algún proceso natural por medio del que los seres humanos y todos los otros seres vivos pudieron haber evolucionado de antepasados microbianos, y éstos a su vez de la materia inerte? Cuando la Academia Nacional de las Ciencias nos dice que la característica más básica de la ciencia es que se apoya en explicaciones naturalistas, ¿está implicando que los científicos saben de alguna manera que ningún Creador tuvo parte en la creación del mundo y de sus formas de vida? ¿Puede algo ser no científico pero verdadero, o acaso lo que no es ciencia carece de *sentido*? Dado el apoyo enfático que la comunidad científica da a la evolución naturalista, ¿pueden los foráneos abrigar siquiera la posibilidad de que esta doctrina oficialmente establecida sea falsa? Bueno, pues emprendamos el camino y veamos.

Capítulo 2
Selección Natural

MUCHAS VECES se ha contado la historia de Charles Darwin, y no es de extrañar. La relación con el abogado-geólogo Charles Lyell, el largo viaje en el Beagle con el temperamental Capitán Fitzroy, las observaciones y aventuras en América del Sur y en las Islas Galápagos, los largos años de preparación y postergación, la publicación finalmente apresurada de *El Origen de las Especies*, cuando Alfred Russell Wallace apareció dispuesto a publicar una teoría similar, las controversias y el enorme triunfo — todo esto conforma una gran saga que siempre vale la pena volver a contar. Pero mi tema no es la historia, sino la lógica de la actual controversia, y por tanto mi interés ha de radicar en el darwinismo, no en Darwin. Tampoco me interesan las diferencias entre la teoría tal como Darwin la propuso y como la entienden los neodarwinistas en la actualidad, que tienen la ventaja de una mayor comprensión de la genética que ha alcanzado la ciencia desde los tiempos de Darwin. Mi propósito es explicar qué conceptos emplea la teoría contemporánea, qué declaraciones significativas hace acerca del mundo natural, y qué puntos puede haber de controversia legítima.

El clásico libro de Darwin argumentaba tres proposiciones importantes relacionadas. La primera era que «las especies no son inmutables». Con eso se refería a que han aparecido nuevas especies en el largo decurso de la historia de la tierra mediante un proceso natural que llama «descendencia con modificaciones». La segunda proposición era que este proceso evolutivo puede extenderse para que dé cuenta de toda o casi toda la diversidad de la vida, porque todos los seres vivos descendieron de un número muy pequeño de antecesores comunes, quizá de un solo antecesor microscópico. La tercera proposición, y una de las más distintivas del darwinismo, era que este vasto proceso fue conducido por la selección natural, o «supervivencia de los más aptos», una fuerza conductora tan eficaz que podía lograr prodigios de manufactura biológica que las personas de épocas anteriores habían creído que exigía la mano conductora de un creador.[4] El tema de este capítulo es la prueba que haya en favor de esta tercera proposición.

---

[4] Darwin no insistió en que toda la evolución tuvo lugar por selección natural, ni lo hacen sus sucesores. Él escribió al final de la introducción a la primera edición (1859) de El Origen de las Especies: «Estoy convencido de que la selección natural ha sido el principal medio de modificación, pero no el exclusivo», y más adelante se quejó de la «constante tergiversación» que ignoraba esta salvedad. Por otra parte, Darwin era impreciso acerca de la importancia de las alternativas, una de las cuales era «variaciones que nos parece en nuestra ignorancia que surgen espontáneamente». Los neodarwinistas contemporáneos también practican una flexibilidad tácticamente ventajosa acerca de la frecuencia e importancia de la evolución no selectiva. Stephen Jay Gould escribió que esta imprecisión «impone una gran frustración a todo aquel que quiera caracterizar la moderna síntesis a fin de someterla a crítica», y estoy seguro de que cada crítico comparte esta frustración. Los lectores, por tanto, deberían ser cautos y no creer de entrada las declaraciones de autoridades neodarwinistas de que algún crítico ha comprendido mal o tergiversado su teoría.

El tema *no* es si hay selección natural. Naturalmente que hay, y que tiene un efecto manteniendo la idoneidad genética de una población. Los bebés con severos defectos de nacimiento no sobreviven hasta la madurez sin caros tratamientos clínicos, y los seres que no sobreviven para reproducirse no dejan descendientes. Estos efectos nadie los discute, pero el darwinismo afirma mucho más que meramente el hecho de que las especies evitan el deterioro genético debido a la atrición natural entre los genéticamente incompetentes. Los darwinistas afirman que esta misma fuerza de atrición tiene un efecto edificador tan poderoso que puede comenzar con una célula bacteriana y manufacturar gradualmente a sus descendientes, a lo largo de miles de millones de años para producir maravillas como árboles, flores, hormigas, aves y humanos. ¿Cómo sabemos que tal cosa es posible?

La evolución darwinista postula dos elementos. El primero es lo que Darwin denominó «variación», y lo que los científicos actualmente llaman *mutación*.[5] Las mutaciones son cambios genéticos que ocurren al azar y que casi siempre son dañinos cuando producen efectos en el organismo lo suficientemente grandes como para hacerse visibles, pero que ocasionalmente pueden mejorar ligeramente la capacidad del organismo para sobrevivir y reproducirse. Los organismos generalmente producen más descendencia que la que puede sobrevivir hasta la madurez, y de la descendencia que posee una ventaja de esta clase se puede esperar que, a igualdad de otras condiciones, produzca más descendencia que los miembros menos aventajados de la especie. Al proseguir el proceso de supervivencia diferencial, el rasgo va extendiéndose paulatinamente por toda la especie. y puede llegar a ser la base para adicionales mejoras cumulativas en generaciones sucesivas. Dado el tiempo suficiente, y las suficientes mutaciones del tipo adecuado, se pueden llegar a producir órganos enormemente complejos y pautas de conducta adaptativas en pequeños pasos cumulativos, sin ayuda de ninguna inteligencia preexistente.

Es decir, todo esto puede suceder si la teoría es cierta. Darwin no podía señalar a cambios impresionantes de la selección natural en acción, y por ello tuvo que recurrir continuamente al argumento de la analogía. En palabras de Douglas Futuyma:

Cuando Darwin escribió *El Origen de las Especies*, no pudo presentar ningún caso de selección natural porque nadie los había buscado. Recurrió en lugar de ello a una analogía con la selección artificial que emplean los criadores de animales y de plantas para mejorar variedades domesticadas de animales y plantas. Al criar sólo en base de las ovejas más lanudas, de las gallinas más fértiles, etc., los criadores han tenido unos éxitos espectaculares en alterar casi cualquier rasgo imaginable de nuestros animales y plantas

[5] «Mutación», según se emplea aquí, es simplemente una etiqueta para designar al conjunto de mecanismos que proveen la variación genética sobre la que la selección natural puede actuar. Este conjunto incluye las mutaciones puntuales, el doblaje cromosómico, la duplicación genética y la recombinación. El punto esencial es que las variaciones se suponen al azar. La evolución creativa sería mucho más fácil de concebir si alguna fuerza conductora hizo que las mutaciones adecuadas llegaran en el momento oportuno. La teoría genética ortodoxa insiste en que no existe ningún principio conductor así para las mutaciones, de modo que las criaturas tienen que arreglarse con todo aquello que la naturaleza ciega les provea al azar.

domésticos, hasta el punto en que la mayoría de ellos difieren de sus antecesores silvestres mucho más que difieren de ellos las especies relacionadas.

La analogía con la selección artificial es engañosa. Los criadores de plantas y animales emplean la inteligencia y el conocimiento especializado para seleccionar las razas para crianza y para proteger a sus ganados o plantas de los peligros naturales. Pero la tesis de la teoría de Darwin era establecer que los procesos naturales sin propósito pueden tomar el puesto de un designio inteligente. El hecho de que argumentase citando los logros de diseñadores inteligentes sólo demuestra que el adepto público de su teoría era sumamente falto de sentido crítico.

La selección artificial no es básicamente la misma clase de cosa que la selección natural, sino que se trata de algo fundamentalmente diferente. Los criadores humanos producen variaciones en las ovejas o en las palomas con propósitos inexistentes en la naturaleza, incluyendo el puro deleite en ver cuánta variación puede conseguirse. Si los criadores estuviesen interesados tan solo en conseguir animales capaces de sobrevivir en el medio natural, no existirían los extremos de variación. Cuando los animales domésticos vuelven al estado silvestre, las líneas más especializadas perecen rápidamente, y los sobrevivientes revierten al tipo silvestre original. La selección natural es una fuerza conservadora que impide la aparición de los extremos de variación que a los criadores humanos les gusta impulsar.

Lo que muestra en realidad la selección artificial es que hay límites definidos a la cantidad de variación que puedan conseguir incluso los criadores más diestros. La crianza de animales domésticos no ha producido ninguna nueva especie, en el sentido comúnmente aceptado de nuevas comunidades de crianza que sean interfértiles cuando se crucen con el grupo progenitor. Por ejemplo, todos los perros forman una sola especie porque son químicamente capaces de fertilización, aunque en algunos casos la diferencia de tamaño hace impracticable la cópula natural. El eminente zoólogo francés Pierre Grassé llegó a la conclusión de que los resultados de la selección artificial constituyen un poderoso testimonio en contra de la teoría de Darwin:

A pesar de la intensa presión generada por la selección artificial (con la eliminación de todo progenitor que no responda al criterio impuesto) a lo largo de milenios enteros, no surgen nuevas especies. Un estudio comparativo de los sueros, hemoglobinas, proteínas de la sangre, interfertilidad, etc., demuestra que las razas permanecen dentro de la misma definición específica. Esto no es cosa de opinión o de clasificación subjetiva, sino una realidad mensurable. El hecho es que la selección da forma tangible a y reúne todas las variedades que un genoma es capaz de producir, pero no constituye un proceso evolutivo productor de innovaciones.

En otras palabras: la razón de que los perros no se vuelvan tan grandes como los elefantes, y mucho menos que cambien a elefantes, no es sencillamente que no los hemos estado criando selectivamente durante el tiempo suficiente. Los perros no tienen la capacidad genética para esta magnitud de cambio, y dejan de hacerse más grandes cuando llegan al límite genético.

Los darwinistas no están de acuerdo con este criterio, y tienen algunos argumentos que dar. Señalan con orgullo a los experimentos de laboratorio con las moscas de la fruta. Estos experimentos no han producido más que moscas de la fruta, pero sí han producido cambios en una multitud de rasgos. Se han desarrollado híbridos de plantas que se pueden cruzar entre sí, pero no con las especies progenitoras, con lo que se ajustan a la definición establecida de nueva especie. Con respecto a los animales, los darwinistas atribuyen su incapacidad de producir nuevas especies a la falta de tiempo suficiente. Los humanos han estado criando perros sólo durante unos pocos miles de años, pero la naturaleza tiene millones e incluso cientos de millones de años a su disposición. En algunos casos, existen evidencias circunstanciales convincentes de evolución que ha producido nuevas especies en la naturaleza. Ejemplos conocidos incluyen los cientos de especies de moscas de la fruta en Hawai y las famosas variaciones entre los «pinzones de Darwin» en las Islas Galápagos.

Es indiscutible que el tiempo disponible se ha de tener en cuenta al evaluar los resultados de los experimentos de crianza, pero es también posible que el mayor tiempo disponible para la naturaleza quede más que contrarrestado por el poder del propósito inteligente que actúa en la selección artificial. Con respecto a los famosos experimentos de la mosca de la fruta, por ejemplo, Grassé observa que «la mosca de la fruta (*drosophila melanogaster*), el insecto favorito de los genetistas, cuyos genotipos geográficos, biotropicales, urbanos y rurales son ahora conocidos del derecho y del revés, no parecen haber cambiado desde los tiempos más remotos». La naturaleza ha tenido tiempo sobrado, pero sencillamente no ha estado actuando como los experimentadores.

La falta de tiempo sería una excusa razonable si no hubiese otro factor conocido que limitase el cambio que se puede producir mediante selección, pero de hecho el cambio selectivo queda limitado por la variabilidad inherente en el fondo genético. Después de un número de generaciones, se agota la capacidad de variación. Se puede concebir que fuese renovada mediante mutaciones, pero no se sabe si esto sucede (y si sucede, con cuanta frecuencia).

El fondo no es si la selección ha conseguido jamás una especiación (esto es, la producción de una nueva especie). Una especie biológica es simplemente un grupo capaz de interfertilizarse. El éxito en dividir una población de moscas de la fruta en dos o más poblaciones separadas que no pueden fertilizarse entre sí no constituiría evidencia de que un proceso similar puede producir con el paso del tiempo una mosca de la fruta de una bacteria. Si los criadores consiguiesen un día producir un grupo de perros que puedan reproducirse entre ellos pero no cruzarse con otros perros, habrían sólo dado el más pequeño de los pasos hacia la demostración de las importantes pretensiones de Darwin.

Que la analogía con la selección artificial sea defectiva no lleva necesariamente a que la teoría darwinista sea errónea, pero sí significa que tendremos que buscar evidencias más directas para ver si la selección natural posee un efecto creativo. Pero*antes* de examinar lo que los darwinistas han podido encontrar, hemos de preguntar si las pruebas son

siquiera necesarias. Por extraño que parezca, hay muchas declaraciones en la literatura darwinista que significan que la validez de la teoría puede ser demostrada sencillamente como cuestión de lógica.

La selección natural como tautología

Muchos de los neodarwinistas más destacados han escrito en una u otra ocasión que la selección natural es una tautología, una forma de decir la misma cosa dos veces. En esta formulación, la teoría predice que los organismos más aptos son los que producirán más descendencia. Es importante documentar este punto, porque muchos darwinistas se han convencido a sí mismos que la idea de la tautología es un malentendido introducido en la literatura por creacionistas y otros detractores poco inteligentes. Pero aquí tenemos unos pocos ejemplos recogidos por Norman Macbeth:

J. B. S. Haldane (1935): «... la frase "supervivencia de los más aptos" es una especie de tautología. Lo mismo sucede con la mayoría de los teoremas matemáticos. No hay mal alguno en decir la misma verdad de dos formas diferentes.»

Ernst Mayr (1963): «… los individuos que tienen más cantidad de descendencia son por definición … los más aptos.»

George Gaylord Simpson (1964): «La selección natural favorece a los más aptos sólo si se define a los más aptos como los que dejan más descendientes. De hecho, los genetistas lo definen de esta manera, lo que puede ser conducente a confusión para otros. Para un genetista, la aptitud no tiene nada que ver con la salud, la fuerza, el atractivo o nada sino la eficacia en la reproducción»

La explicación de Simpson que acabamos de citar indica por qué no es fácil formular la teoría de la selección natural de otra forma que como tautología. Por ejemplo puede parecer evidente que es ventajoso para un corcel salvaje poder correr más velozmente, pero en el sentido darwinista esto será cierto sólo hasta el punto en que un corcel más veloz engendre más descendencia. Si la mayor velocidad lleva a caídas más frecuentes, o si los corceles más veloces tienden a alejarse de las yeguas y a perder oportunidades reproductivas, entonces la mejora puede ser desventajosa.

Prácticamente cualquier rasgo puede ser ventajoso o desventajoso, dependiendo de las condiciones ambientales que le rodeen. ¿Parece que la capacidad de volar es evidentemente una ventaja? Darwin emitió la hipótesis de que la selección natural pudo haber llevado a que los escarabajos de Madeira perdiesen la capacidad de volar, porque los escarabajos voladores tenderían a ser arrastrados al mar por el viento. El gran cerebro humano exige un cráneo grande, lo que causa incomodidad y peligro para la madre durante el parto. Suponemos que nuestro tamaño de cerebro es ventajoso porque los humanos civilizados dominan el planeta, pero está bien lejos de ser evidente que el cerebro grande fuese una ventaja neta en las circunstancias en que se supone que evolucionó. Entre los primates en general, los que tienen cerebros más grandes no son los que tienen menor peligro de extinción.

En todos estos casos podemos suponer que una característica es ventajosa porque una especie que la tiene parece estar medrando, pero en la mayor parte de los casos es imposible identificar la ventaja con independencia del resultado. Por eso insistía tanto Simpson en que «ventaja» no tiene ningún significado inherente aparte del éxito real en la reproducción. Todo lo que podemos decir es que los individuos que produjeron la mayor parte de la descendencia debieron tener las cualidades precisas para producir la mayor parte de descendencia.

El famoso filósofo de la ciencia Karl Popper escribió en cierta ocasión que el darwinismo no es realmente una teoría científica, porque la selección natural es una explicación universal, que puede explicar cualquier cosa, y que por ello no explica nada. Popper se echó atrás de esta postura después de verse asediado por indignadas protestas darwinistas, pero había estado plenamente justificado al asumirla. Tal como escribió en su propia defensa, «algunos de los más ilustres darwinistas contemporáneos formulan ellos mismos la teoría de una manera que resulta en la tautología de que los organismos que dejan más descendencia son los que dejan más descendencia», citando a Fisher, Haldane, Simpson «y otros». Uno de los «otros» era C. H. Waddington, cuyo intento de dar buen sentido a esta tesis merece ser conservado para la posteridad:

La principal contribución de Darwin fue, naturalmente, la sugerencia de que la evolución puede ser explicada por la selección natural de variaciones al azar. La selección natural, que fue al principio considerada como si se tratase de una hipótesis necesitada de confirmación experimental u observacional, resulta, tras un examen más preciso, ser una tautología, una declaración de una relación inevitable pero anteriormente no reconocida. Declara que los individuos más aptos en una población (definida como aquellos que dejan más descendencia) dejarán más descendencia. Este hecho no reduce en absoluto la magnitud del logro de Darwin; sólo después que fue claramente formulado pudieron los biólogos darse cuenta del enorme poder de este principio como instrumento de explicación.

Esta no fue una declaración informal, sino un juicio meditado publicado en un trabajo presentado en la gran convocatoria de la Universidad de Chicago en 1959 para celebrar el centenario de la publicación de *El Origen de las Especies*. Aparentemente, ninguna de las distinguidas autoridades presentes le dijo a Waddington que una tautología no explica nada. Cuando quiero saber cómo un pez puede llegar a transformarse hasta llegar a ser un hombre, no se me ilustra en nada si se me dice que los organismos que dejan más descendencia son los que dejan más descendencia.

No es difícil comprender cómo los darwinistas líderes fueron llevados a formular la selección natural como una tautología. La síntesis neodarwinista contemporánea surgió de la genética de poblaciones, un campo anclado en las matemáticas y cuyo interés se centra en estudiar con qué rapidez podrían esparcirse ventajas mutativas muy pequeñas en el seno de una población. Las ventajas en cuestión eran presuposiciones en un teorema, no cualidades observadas en la naturaleza; naturalmente, los matemáticos tendieron a pensar en ellas como . Esta forma de pensar se extendió a los zoólogos y paleontólogos, que encontraron conveniente suponer que su teoría guía era cierta

simplemente por definición. En tanto que los críticos de fuera no estuviesen prestando atención, no había peligro que se denunciase el absurdo de la formulación tautológica.

Lo que sucedió para cambiar esta situación es que el comentario de Popper recibió una gran cantidad de publicidad, y que los creacionistas y otros críticos hostiles comenzaron a citarlo para apoyar su afirmación de que el darwinismo no es en realidad una teoría científica. Los darwinistas mismos se dieron cuenta de lo peligroso de la situación, y a partir de entonces se les dijo firmemente a los críticos que suscitaban la cuestión de la tautología que sólo estaban demostrando su incapacidad de comprender el darwinismo. Pero como veremos en capítulos posteriores, en la práctica la selección natural sigue siendo empleada en su formulación tautológica.

Si el concepto de selección natural fuese realmente sólo una tautología, podría terminar yo el capítulo aquí en este punto, porque un ejemplo de vacía repetición evidentemente no tiene la capacidad de conducir un proceso evolutivo en su largo trayecto desde la primera macromolécula reproductora hasta los actuales seres humanos. Pero aunque la selección natural puede ser formulada como una tautología, como frecuentemente ha sucedido, también puede ser formulada en otras maneras que no pueden ser desechadas con tanta facilidad. Hemos de pasar a considerar estas otras posibilidades.

La selección natural como argumento deductivo

Los visitantes del Museo Británico de Historia Natural encontrarán bien visible para la venta el manual del museo sobre evolución, escrito por el paleontólogo Colin Patterson. Cuando él considera el rango científico del darwinismo, Patterson escribe que la teoría puede presentarse en forma de un argumento deductivo, por ejemplo:

1. Todos los organismos han de reproducirse;

2. Todos los organismos exhiben variaciones hereditarias;

3. Las variaciones hereditarias difieren en su efecto sobre la reproducción;

4. Por ello, las variaciones con efectos favorables sobre la reproducción tendrán éxito, las que tengan efectos desfavorables fracasarán, y los organismos cambiarán.

Patterson observa que el teorema establece sólo que tendrá lugar alguna selección natural, no que sea una explicación general para la evolución. Realmente, el teorema no establece siquiera que los organismos cambiarán. El margen de las variaciones hereditarias puede ser estrecho, y las variaciones que sobreviven pueden ser sólo lo suficientemente favorables para mantener la especie como es. Posiblemente las especies cambiarían mucho más (en dirección de una eventual extinción) si los individuos menos favorecidos consiguiesen reproducir su tipo con mayor frecuencia. Que el efecto de la selección natural sea el de impedir que una especie cambie no es una mera posibilidad teórica. Como veremos en el Capítulo Cuatro, la característica dominante de las especies fósiles es la *estasis*, la ausencia de cambio. Hay numerosos «fósiles vivientes» que son

muy parecidos en la actualidad a como eran hace millones de años, al menos hasta donde podamos determinarlo.

Patterson no es el único evolucionista que cree que la selección natural es cuestión de lógica deductiva, aunque la mayor parte de los que han empleado esta formulación han manifestado tener mucho más respeto por la teoría que el que él aparenta. Por ejemplo, el investigador del origen de la vida A. G. Cairns-Smith empleó la formulación silogística (sustancialmente como el mismo Darwin la había expresado) para explicar cómo organismos complejos pueden evolucionar de otros muy sencillos.

Darwin nos persuade acerca de que la construcción aparentemente llena de propósito de los seres vivientes puede muchas veces, y quizá siempre, ser atribuida a la operación de la selección natural. Si tienes seres que se reproducen conforme a su naturaleza; *si* en ocasiones, sin embargo, se dan variaciones al azar en la descendencia; *si* estas variaciones se pueden heredar; *si* algunas de estas variaciones pueden a veces conferir una ventaja a sus poseedores;*si* hay competencia entre las entidades reproductivas; — *si* hay una producción excesiva de modo que no todos podrán producir descendencia— entonces estas entidades irán mejorando en su reproducción de su tipo. La naturaleza actúa en estas circunstancias como criadora selectiva: la raza no puede sino mejorar.

En realidad, la raza tiene a menudo gran éxito en su resistencia a los cambios, a menudo durante millones de años, por lo que ha de haber algo muy errado con esta lógica. Esta vez la confusión la genera la palabra «ventaja». Ventaja en el sentido propiamente darwinista, como nos lo explica George Gaylord Simpson, no significa mejora tal como los humanos la concebimos. Las hormigas y las bacterias poseen tantas ventajas como nosotros mismos, si lo medimos por el exclusivo criterio del éxito en la reproducción. En cualquier población, algunos individuos dejarán más descendencia que otros, incluso si la población no está cambiando o si está dirigida directamente hacia la extinción.

La selección natural como hipótesis científica

Hasta este punto hemos estado eliminando algunas falacias simples para despejar el campo de distracciones, pero ahora llegamos a la importante categoría que merece nuestro escrutinio más respetuoso. Estoy seguro que en la actualidad la mayoría de los científicos evolucionistas insistirían en que la selección natural darwinista es una hipótesis científica que ha sido tan ampliamente ensayada y confirmada por la evidencia que debería ser aceptada por las personas razonables como una explicación presumiblemente adecuada de la evolución de las formas complejas de vida. Esta hipótesis, para ser precisos, es que la selección natural (en combinación con la mutación) es un proceso evolutivo innovador capaz de producir nuevas clases de órganos y de organismos. Esto nos lleva a la pregunta crítica: ¿qué evidencia confirma que esta hipótesis es cierta?

Douglas Futuyma ha hecho el mejor trabajo de exponer las pruebas corroborativas, y aquí tenemos ejemplos que da de observaciones que confirman la eficacia creativa de la selección natural:

1. Las bacterias desarrollan de natural resistencia a los antibióticos, y las plagas de insectos se vuelven resistentes a los insecticidas, debido a la supervivencia diferencial de formas mutantes que poseen la ventaja de la resistencia.

2. En 1898, una fuerte tempestad en Massachusetts dejó centenares de pájaros muertos y moribundos tras su rastro. Alguien llevó 136 gorriones exhaustos a un científico llamado Bumpus, creo que para que cuidase de ellos, pero Bumpus estaba hecho de materia más dura, y mató a los supervivientes para medir sus esqueletos. Descubrió él que entre los gorriones machos los más grandes habían sobrevivido más frecuentemente que los más pequeños, aunque el diferencial de tamaño era relativamente pequeño.

3. Una sequía en las Islas Galápagos en 1977 provocó una carencia de semillas pequeñas de las que se alimentan los pinzones. Como consecuencia, estos pájaros tuvieron que comer semillas más grandes, que generalmente pasan de largo. Después de una generación, hubo tanta mortalidad entre los pinzones más pequeños, que no podían comer fácilmente las semillas más grandes, que el tamaño medio de los pájaros (y especialmente de sus picos) aumentó apreciablemente. Futuyma comenta: «Muy posiblemente, los pájaros volverán a evolucionar a su estado anterior si el medio revierte a la normalidad,[6] pero en este ejemplo podemos ver lo que podría suceder si a los pájaros se les forzase a vivir en un medio constantemente seco: evolucionarían una adaptación permanente a aquella clase de semillas que estuviesen constantemente disponibles. Esto es selección natural en acción, y no es cosa del azar».

4. El alelo (estado genético) responsable de la anemia falciforme en las poblaciones africanas está asociado también con un rasgo que confiere resistencia a la malaria. Los individuos que están totalmente exentos del alelo de anemia falciforme sufren de una elevada tasa de mortalidad por malaria, y los individuos que heredan el alelo de la anemia falciforme de ambos padres tienden a morir jóvenes por anemia. La probabilidad de supervivencia es más elevada cuando el individuo hereda el alelo de la anemia falciforme de un padre pero no del otro, y de esta manera el rasgo no queda eliminado de la población. Futuyma comenta que este ejemplo muestra no sólo que la selección natural es efectiva, sino también que es «un proceso mecánico insensible».

5. Se ha observado que las poblaciones de ratones dejan de reproducirse y se extinguen cuando quedan temporalmente «inundados» por la extensión de un gen que causa la esterilidad en los machos.

6. Finalmente, Futuyma recapitula las famosas observaciones de Kettlewell de «melanismo industrial» en la polilla del abedul. Cuando los árboles quedaron oscurecidos por el humo industrial, las polillas oscuras (melánicas) se hicieron abundantes porque los predadores tenían dificultades para verlas sobre el fondo de los árboles. Cuando los árboles se hicieron más claros debido a la reducción en la polución

---

[6] De hecho, eso es exactamente lo que sucedió. El artículo de Gibbs y Grant (*Nature*, vol. 327, pág. 511, 1987) informa que los adultos pequeños sobrevivieron mucho mejor que los grandes después del año húmedo de 1982-83, lo que invirtió totalmente la tendencia de 1977-82.

atmosférica, las polillas más claras adquirieron ventaja. Las observaciones de Kettlewell mostraban de manera detallada cómo el color dominante de las polillas cambió con el color dominante de los árboles. Posteriores comentaristas han observado que este ejemplo muestra estabilidad así como cambio cíclico dentro de unos límites, porque queda potenciada la capacidad de la especie para sobrevivir en un medio cambiante si mantiene en todo tiempo un suministro de polillas claras y oscuras. Si la variedad clara hubiese desaparecido totalmente durante los años de árboles oscuros, la especie hubiese quedado amenazada de extinción cuando los árboles se aclararon.

Hay algunos pocos ejemplos más en el capítulo de Futuyma, pero creo que tienen la intención de ser ilustraciones para mostrar cómo el darwinismo explica ciertas anomalías como la conducta abnegada y el abanico del pavo real, y no como ejemplos adicionales de observaciones que confirmen el efecto de la selección natural para producir cambios. Si tomamos estos seis ejemplos como los mejores disponibles de pruebas observadas de selección natural, podemos extraer dos conclusiones:

1. No hay razón alguna para dudar que circunstancias peculiares pueden a veces favorecer a las bacterias resistentes a fármacos, o a pájaros grandes frente a pequeños, o a las polillas oscuras frente a las claras. En circunstancias así, las poblaciones de bacterias sensibles a los fármacos, los pájaros pequeños y las polillas claras pueden quedar reducidas por un cierto período de tiempo, o en tanto prevalezcan aquellas circunstancias.

2. Ninguna de estas «pruebas» da ninguna razón persuasiva para creer que la selección natural pueda producir nuevas especies, nuevos órganos ni otros cambios principales, o ni siquiera cambios mínimos, que sean permanentes. El caso de la anemia falciforme, por ejemplo, muestra sencillamente que en circunstancias especiales un rasgo desventajoso puede no quedar eliminado de la población. Que los pájaros más grandes tengan una ventaja sobre los pequeños en medio de huracanes o sequías no tiene tendencia alguna a demostrar que factores similares hicieron que los pájaros viniesen en primer lugar a existir. Es muy probable que los pájaros pequeños tengan una ventaja en otras circunstancias, lo que explica que los pájaros no estén continuamente aumentando de tamaño.

Pierre Grassé se sentía tan poco impresionado por esta clase de evidencia como yo, y resume sus conclusiones al final de su capítulo sobre evolución y selección natural:

La «evolución en acción» de J. Huxley y otros biólogos es sencillamente la observación de factores demográficos, de fluctuaciones locales de genotipos, y de distribuciones geográficas. ¡A menudo, las especies observadas han permanecido prácticamente sin cambios durante cientos de siglos! Las fluctuaciones como resultado de las circunstancias, con modificaciones previas del genoma, no implican evolución, y tenemos una prueba tangible de esto en muchas especies pancrónicas [es decir, fósiles vivientes que permanecen sin cambios durante millones de años].

Esta conclusión parece tan evidentemente correcta, que se suscita con ella otro problema. ¿Por qué otras personas, incluyendo expertos cuya inteligencia e integridad intelectual yo respeto, creen que la evidencia de fluctuaciones locales de población confirma la hipótesis de que la selección natural tiene la capacidad de obrar maravillas de ingeniería, de construir maravillas como el ojo y el ala? Todos los que estudian evolución saben que el experimento de Kettlewell con la polilla del abedul es la demostración clásica del poder de la selección natural, y que los darwinistas tuvieron que esperar un siglo para ver siquiera esta modesta confirmación de su doctrina cardinal. Todo aquel que estudia este experimento sabe asimismo que no tiene nada que ver con el origen de ninguna especie, ni siquiera de ninguna variedad, porque a través de todo el experimento ya había polillas oscuras y claras. Lo único que cambió fue la proporción de una variedad respecto a la otra. ¿Cómo puede haber gente inteligente tan crédula como para imaginar que el experimento de Kettlewell apoya en manera alguna las ambiciosas pretensiones del darwinismo? Para responder a esta pregunta hemos de considerar una cuarta manera en que se puede formular la selección natural.

La selección natural como necesidad filosófica

La Academia Nacional de las Ciencias manifestó ante el Tribunal Supremo que el rasgo más básico de la ciencia es que «se apoya en explicaciones naturalistas», en contraste a «medios sobrenaturales inaccesibles a la comprensión humana». En esta última categoría de lo inaceptable los científicos contemporáneos ponen no sólo a Dios, sino toda fuerza vital no material que supuestamente pueda conducir a la evolución en la dirección de una mayor complejidad, conciencia o lo que sea. Si la ciencia ha de llegar a cualquier explicación en absoluto de la complejidad biológica, tiene que conformarse con lo que queda cuando se ha excluido lo inaceptable. La selección natural es la mejor de las alternativas restantes, probablemente la única alternativa.

En esta situación, algunos pueden decidir que sencillamente el darwinismo *tiene* que ser cierto, y para tales personas el propósito de toda investigación adicional será sencillamente explicar cómo funciona la selección natural y resolver los misterios creados por aparentes anomalías. Para ellos no existe la necesidad de poner a prueba la teoría misma, porque no hay ninguna alternativa respetable frente a la que ponerla a prueba. Cualquiera que diga que la teoría misma está mal apoyada puede ser derrotado con la pregunta que solía hacer T. H. Huxley, el «Buldog de Darwin», a los dubitativos de la época de Darwin: ¿Cuál es tu alternativa?

No creo que muchos científicos se sientan cómodos aceptando el darwinismo sólo como un principio filosófico, sin tratar al menos de hallar alguna prueba empírica de su realidad. Pero hay una enorme diferencia entre ir a la prueba empírica para poner a prueba una teoría dudosa contra alguna alternativa plausible, y recurrir a la prueba para buscar confirmación para la única teoría que uno está dispuesto a tolerar. Ya hemos visto que distinguidos científicos han aceptado sin sentido crítico la dudosa analogía entre la selección natural y la artificial, y que a menudo se han quedado impertérritos ante las falacias de las formulaciones de la «tautología» y de la «lógica deductiva». Esta falta de lógica ha sobrevivido y se ha reproducido por la misma razón que a veces una

especie aparentemente incompetente evita la extinción: no había competencia eficaz en su nicho ecológico.

Si no se precisa de una confirmación positiva de la potencia creativa de la selección natural, hay poco peligro que esta teoría sea refutada por datos contrarios. Los darwinistas han evolucionado una hueste de conceptos subsidiarios capaces de dar explicaciones plausibles para casi cada eventualidad concebible. Por ejemplo, los fósiles vivos, que han permanecido básicamente sin cambios durante millones de años, mientras se supone que sus primos iban evolucionando a seres más avanzados como los seres humanos, no constituyen un aprieto para los darwinistas. No llegaron a evolucionar porque no llegaron las mutaciones necesarias, o debido a «limitaciones de desarrollo», o debido a que ya estaban adecuadamente adaptados a su medio. En resumen, no evolucionaron porque no evolucionaron.

Algunos animales dan señales de advertencia cuando se aproximan predadores, aparentemente reduciendo su propia seguridad para beneficio de otros en la manada. ¿Cómo alienta la selección natural la evolución de un rasgo de sacrificio propio? Algunos darwinistas atribuyen la aparente anomalía a «selección de grupo». Las naciones humanas se benefician si contienen individuos dispuestos a morir en batalla por su país, y del mismo modo los grupos animales que contengan individuos abnegados pueden tener una ventaja sobre grupos compuestos exclusivamente de individuos egoístas.

Otros darwinistas escarnecen el concepto de selección de grupo, y prefieren explicar el altruismo sobre la base de «selección de parentesco». Al sacrificarse para preservar a su descendencia o parientes próximos, un individuo potencia la supervivencia de sus genes. De este modo, la selección puede operar al nivel genético para alentar la perpetuación de combinaciones genéticas que producen individuos capaces de conducta altruista. Desplazando el enfoque de la selección bien más arriba (al nivel del grupo), bien más abajo (al nivel genético), los darwinistas pueden fácilmente dar cuenta de rasgos que parecen contradecir la hipótesis de la selección al nivel de los organismos individuales.

Potencialmente, el instrumento explicativo más poderoso en toda la panoplia darwinista es la *pleiotropía*, el hecho de que un solo gen tenga múltiples efectos. Esto significa que cualquier mutación que afecte a un rasgo funcional puede cambiar también otros rasgos, y si esto es ventajoso o no depende del efecto neto. Por ello, se puede suponer que los rasgos que de entrada parecen ser no adaptativos están ligados genéticamente a rasgos más favorables, y se puede atribuir a la selección natural la preservación del conjunto.

No estoy implicando con ello que haya nada inherentemente irrazonable en invocar la pleiotropía, o la selección de parentesco, o los límites al desarrollo para explicar por qué las aparentes anomalías no son necesariamente inconsecuentes con el darwinismo. Si suponemos que el darwinismo es básicamente cierto, entonces es perfectamente razonable ajustar la teoría según sea necesario, para conformarla con los hechos observados. El problema es que los instrumentos de ajuste son tan flexibles que una vez combinados hacen difícil concebir alguna forma de poner a prueba empírica las

pretensiones del darwinismo. Aparentemente, los rasgos de inadaptación pueden atribuirse a la pleiotropía, o a nuestra incapacidad de percibir la ventaja que pueda haber allí, o cuando todo falla, sencillamente al «azar». Darwin escribió que «si se pudiese demostrar que cualquier parte de la estructura de cualquier especie se hubiese formado para el bien exclusivo de otra especie, esto aniquilaría mi teoría, porque esto no podría haberse producido por selección natural». Pero éste era el mismo Darwin que insistía en que nunca había pretendido que la selección natural fuese el mecanismo exclusivo de la evolución.

Un importante concepto subsidiario —la selección sexual— ilustra la destreza de Darwin para incorporar ejemplos recalcitrantes a su teoría. La selección sexual es un componente relativamente poco importante en la teoría darwinista actual, pero para Darwin era casi tan importante como la misma selección natural. (El segundo clásico de Darwin, *El linaje del hombre*, es principalmente un tratado sobre selección sexual.) El ejemplo más famoso de selección sexual es el llamativo abanico del pavo real, que es evidentemente un estorbo cuando un pavo real quiere escapar de un predador. El abanico, sin embargo, es estimulante para las pavas, por lo que su posesión aumenta la probabilidad de que el pavo real consiga producir descendencia aunque disminuya su expectativa de vida.

Hasta ahí, la explicación es razonable, incluso amena, pero lo que encuentro curioso es que a los darwinistas no les preocupa lo poco idóneo que es el gusto sexual de la pava. ¿Por qué la selección natural, que se supone que formó a todas las aves a partir de predecesores inferiores, produjo una especie en la que las hembras sienten deseo por machos con decoraciones peligrosas para su vida? La pava debería haber desarrollado una preferencia por machos con talones puntiagudos y alas potentes. Quizá el gusto por abanicos esté asociado genéticamente con algún rasgo absolutamente vital como cáscaras de huevo resistentes, pero entonces, ¿por qué y cómo alentó la selección natural una vinculación genética tan absurda? Sin embargo, Douglas Futuyma proclama abiertamente que el pavo real es un problema no para los darwinistas, sino para los creacionistas:

¿Suponen de veras los científicos creacionistas que su Creador consideró apropiado crear un ave que no podría reproducirse sin un metro de abultadas plumas que lo hacen presa fácil de los leopardos?

Yo no sé lo que puedan suponer los científicos creacionistas, pero me parece que el pavo real y su pava son precisamente la clase de criaturas que un Creador lleno de fantasía podría favorecer, pero que un «proceso mecánico insensible» como la selección natural nunca permitiría desarrollar.

Lo que vemos en el comentario de Futuyma acerca del pavo real es el principio polemista de que la mejor defensa es un buen ataque, pero también vemos la influencia del apriorismo filosófico al cegar a un darwinista inteligente a la existencia de un contraejemplo. Julian Huxley escribió una vez que «la improbabilidad es algo a esperar como resultado de la selección natural; y tenemos la paradoja de que una aparente

elevadísima improbabilidad en sus productos puede ser tomada como evidencia de su alto grado de eficacia». Según eso, la teoría no tiene nada que temer en base de la evidencia.

La selección natural es el elemento más famoso del darwinismo, pero no es necesariamente su elemento más importante. La selección meramente preserva o destruye algo que ya existe. La mutación es lo que ha de proveer las innovaciones favorables antes que la selección natural pueda retenerlas y potenciarlas. Esto nos lleva a nuestro siguiente tema, que exige un capítulo aparte.

Capítulo 3
Mutaciones, grandes y pequeñas

El concepto de «evolución» es suficientemente amplio para incluir prácticamente cualquier alternativa a la creación instantánea, y por ello no es sorprendente que los pensadores hayan especulado acerca de la evolución desde la antigüedad. La singular contribución de Charles Darwin fue describir un mecanismo plausible mediante el que podrían acaecer las transformaciones precisas, un mecanismo que no precisaba de conducción divina, de fuerzas vitales misteriosas ni de ninguna otra causa que no esté actualmente operando en el mundo. Darwin se sentía particularmente ansioso por evitar la necesidad de ningún «salto» — por el cual aparece un nuevo tipo de organismo en una sola generación. La mayoría de los científicos creen que los saltos (o macromutaciones sistémicas, como se les llama muchas veces en la actualidad) son teóricamente imposibles, y ello por buenas razones. Los seres vivos son conjuntos extremadamente intrincados de partes interrelacionadas, y las partes mismas son también complejas. Es imposible imaginar cómo las partes cambiarían al unísono como resultado de una mutación al azar.

En una palabra (y es palabra de Darwin), un salto es equivalente a un milagro. En su extremo, el saltacionismo es virtualmente indistinguible de la creación especial. Si se rompiese un huevo de serpiente y saliese un ratón, podríamos con la misma justicia clasificar este acontecimiento como un ejemplo de evolución o de creación. Incluso la repentina aparición de un solo órgano complejo, como un ojo o un ala, implicaría una intervención sobrenatural. Darwin rechazó de forma enfática toda teoría evolucionista de este tipo, escribiendo a Charles Lyell que

Si yo llegase a quedar convencido de que necesitaba tales adiciones a la teoría de la selección natural, las rechazaría como basura.… No daría un céntimo por la teoría de la selección natural, si se precisa de adiciones milagrosas en cualquier etapa de descendencia.

Darwin se propuso hacer para la biología lo que Lyell había hecho para la geología: explicar grandes cambios en base de principios uniformistas y naturalistas, significando con ello la operación gradual durante largos períodos de tiempo de las conocidas fuerzas naturales que podemos ver aún operando en el presente. Él comprendía que el rasgo distintivo de su teoría era su inflexible materialismo filosófico, lo que lo hacía verdaderamente científico en el sentido de que no invocaba ningunas fuerzas místicas ni sobrenaturales que sean inaccesibles a la investigación científica. Para lograr una teoría totalmente materialista, Darwin tuvo que explicar todos los rasgos complejos o transformaciones capitales como el producto cumulativo de una gran cantidad de pequeños pasos. En sus propias y elocuentes palabras:

La selección natural puede actuar sólo mediante la preservación y acumulación de modificaciones infinitésimas que se heredan, cada una de ellas provechosa para el ser que se preserva; y de la misma manera que la geología moderna ha casi barrido las opiniones como la excavación de un gran valle por una sola ola diluvial, así la selección natural, si es un principio verdadero, barrerá la creencia de la creación continua de nuevos seres orgánicos, o de ninguna gran y repentina modificación en sus estructuras.

T. H. Huxley protestó desde el principio contra este gradualismo dogmático, advirtiendo a Darwin en una famosa carta que «Usted se ha cargado con una dificultad innecesaria al adoptar de manera tan incondicional el principio de que *natura non facit saltum*». Esta dificultad era difícilmente innecesaria, dado el propósito de Darwin, pero era bien cierta. A largo plazo el problema más grave era el registro fósil, que no ofrecía prueba de las muchas formas de transición que la teoría de Darwin exigía que hubiesen existido. Darwin dio la respuesta obvia, argumentando que la evidencia no estaba ahí porque el registro fósil era incompleto. En aquel tiempo, esta era una posibilidad razonable, y convenientemente a salvo de refutación; volveremos a esto en el siguiente capítulo.

La dificultad más apremiante era de carácter teórico. Muchos órganos exigen una intrincada combinación de partes complejas para llevar a cabo sus funciones. El ojo y el ala son las ilustraciones más conocidas, pero sería engañoso dar la impresión de que se trata de casos especiales; el cuerpo humano y los de los animales están literalmente cargados de maravillas similares. ¿Cómo pueden estas cosas ser constituidas por «modificaciones infinitésimas que se heredan, cada una de ellas provechosa para el ser que se preserva»? El primer paso hacia una nueva función —como la visión o la capacidad de volar— no daría necesariamente ninguna ventaja a no ser que las otras partes precisas para la función apareciesen simultáneamente. Como analogía, imaginemos a un alquimista medieval produciendo por azar un microchip de silicio; no habiendo una tecnología informática de apoyo, el prodigioso invento sería inútil y echado a la basura.

Stephen Jay Gould se planteó a sí mismo «la excelente pregunta: ¿Para qué sirve el cinco por ciento de un ojo?», y especuló que las primeras partes del ojo podrían haber sido útiles para alguna cosa distinta de la vista. Richard Dawkins respondió que

Un antiguo animal con un cinco por ciento de un ojo podría ciertamente haberlo empleado para alguna otra cosa que la vista, pero me parece probable que lo empleó para un cinco por ciento de visión. Y en realidad a mí no me parece una excelente pregunta. Es muy valioso poder tener una visión en un cinco por ciento tan buena como la tuya o la mía, en comparación con no tener ninguna visión. Y así una visión del uno por ciento es mejor que la ceguera total. Y el seis por ciento es mejor que el cinco, el siete por ciento mejor que el seis, y así ascendiendo por la serie gradual y continua.

La falacia en este argumento es que «el cinco por ciento de un ojo» no significa lo mismo que «el cinco por ciento de visión normal». Para que un animal tenga ninguna visión útil en absoluto, ha de haber muchas partes operando conjuntamente. Incluso el ojo completo es inútil, excepto si pertenece a una criatura con una capacidad mental y

neural para poder emplear la información y aplicarla a acciones que potencien la supervivencia o la reproducción. Lo que debemos imaginar es una mutación al azar que dé esta capacidad compleja de golpe, al nivel de utilidad suficiente para dar a este ser una ventaja para producir descendencia.

Dawkins pasa a reformular la respuesta de Darwin al enigma del ojo, observando que hay una serie plausible de diseños intermedios de ojo en los seres vivos. Algunos animales unicelulares tienen un punto sensible a la luz con una diminuta pantalla de pigmento detrás, y en algunos seres multicelulares hay una disposición similar en una cuenca, lo que da una capacidad mejorada de distinguir direcciones. El antiguo nautilo tiene un ojo hueco sin lente, el ojo del calamar añade la lente, y así. Pero no se piensa que ninguno de estos diferentes tipos de ojos han evolucionado el uno del otro, porque involucran diferentes tipos de estructuras y no una serie de estructuras similares en creciente complejidad.

Si el ojo evolucionó, evolucionó muchas veces. Ernst Mayr escribe que el ojo tiene que haber evolucionado independientemente al menos cuarenta veces, una circunstancia que le sugiere que «un órgano sumamente complicado puede evolucionar repetidas veces y de manera convergente cuando es ventajoso, siempre y cuando tal evolución sea en absoluto probable». Pero entonces, ¿por qué las muchas formas primitivas de ojo que siguen existiendo en nuestro mundo nunca evolucionaron a formas más avanzadas? Dawkins admite que el nautilo le deja perplejo, porque en sus cientos de millones de años de existencia nunca ha evolucionado una lente para sus ojos a pesar de poseer una retina que está «prácticamente clamando por (este) sencillo cambio particular».[7]

El ala, que existe en formas muy diferentes en insectos, aves y murciélagos, es el otro enigma frecuentemente citado. ¿Acaso daría ninguna ventaja selectiva la primera «modificación infinitésima heredada» en dirección a la construcción del ala? Dawkins cree que así sería, porque incluso un pequeño alote o membrana podrían ayudar a un ser pequeño a saltar más lejos o a salvarse de romperse el cuello en una caída. Finalmente, una protoala de esta clase podría desarrollarse hasta un punto en el que el ser podría comenzar a planear, y mediante mejoras graduales adicionales se haría capaz de un vuelo genuino. Lo que se olvida en este ingenioso escenario es que las extremidades anteriores que estarían evolucionando a alas se volverían probablemente torpes para trepar o agarrar mucho antes que se volvieran útiles para planear, lo que situaría entonces a la criatura intermedia en seria desventaja.

Hay una buena discusión escéptica del problema del ala de las aves en el capítulo 8 del libro de Denton *Evolution: A Theory in Crisis.* Denton describe la pluma aviana, exquisitamente funcional, con sus ganchos entrelazantes y otros intrincados rasgos que la hacen apropiada para el vuelo y totalmente distinto de cualquier forma de pluma empleada sólo para abrigo. Si el darwinismo es cierto, las plumas de las aves tuvieron

---

[7] Antes de dejar el tema del ojo, debería añadir que los darwinistas citan las imperfecciones en el ojo como evidencia de que no fue diseñado por un creador omnisciente. Según Dawkins, las fotocélulas están «alambradas al revés», y «cualquier ingeniero diestro» no habría sido tan descuidado.

que evolucionar de las escamas de los reptiles, pero, una vez más, es difícil imaginar las formas intermedias. Aún más difícil es el problema que presenta el distintivo pulmón de las aves, que es de estructura totalmente diferente al de ningún concebible antecesor evolutivo. Según Denton:

Es fantásticamente imposible imaginar precisamente cómo pudo evolucionar un sistema respiratorio tan diferente del diseño vertebrado normal, especialmente si recordamos que el mantenimiento de la función respiratoria es absolutamente vital para la vida del organismo, hasta el punto de que el más ligero defecto lleva a la muerte al cabo de minutos. Así como la pluma no puede funcionar como órgano de vuelo hasta que los ganchos y las muescas están coadaptados para ajustarse perfectamente, también el pulmón aviano no puede funcionar como órgano de respiración hasta que el sistema parabronquial que lo impregna y el sistema de sacos aéreos que garantiza a los parabronquios su provisión de aire estén ambos sumamente desarrollados y capaces de funcionar juntos de una manera perfectamente integrada.

Que uno encuentre plausibles o no los escenarios gradualistas para el desarrollo de sistemas complejos involucra un elemento de juicio subjetivo. Pero es cuestión objetiva que estos escenarios son especulativos. Las alas de las aves y de los murciélagos aparecen en el registro fósil ya desarrolladas, y nadie ha confirmado jamás experimentalmente que sea posible la evolución gradual de las alas y de los ojos. Esta ausencia de confirmación histórica o experimental es posiblemente lo que estaba en la mente de Gould cuando escribió que «Estas historias, en la tradición del "érase una vez" de la historia natural evolucionista, no demuestran nada». ¿Estamos tratando aquí con ciencia, o con versiones racionalistas de las fábulas de Kipling?

Darwin escribió que «si se pudiese demostrar que ha existido algún órgano complejo que no pudo en absoluto formarse por numerosas y pequeñas modificaciones sucesivas, mi teoría se derrumbaría totalmente». Un científico particularmente eminente de mediados del siglo veinte que llegó a la conclusión de que se había derrumbado totalmente fue el genetista germano-americano, el profesor Richard Goldschmidt, de la Universidad de California en Berkeley. Goldschmidt publicó un famoso reto a los neodarwinistas, dando una lista de una serie de estructuras complejas, desde el pelo de los mamíferos hasta la hemoglobina, que él pensaba que no se podían haber producido por una acumulación y selección de pequeñas mutaciones. Lo mismo que Pierre Grassé, Goldschmidt llegó a la conclusión de que la evolución darwinista no podía explicar más que variaciones dentro de los límites de la especie; a diferencia de Grassé, pensó que la evolución más allá de este punto tuvo que ocurrir en saltos singulares por medio de macromutaciones. Concedió que las mutaciones a gran escala produciría en casi todos los casos monstruos desesperadamente mal adaptados, pero pensó que en raras ocasiones un feliz accidente podría producir un «monstruo viable», un miembro de una nueva especie capaz de sobrevivir y de reproducirse (¿pero con qué pareja?).

Los darwinistas hicieron frente a esta sugerencia con una ridiculización cruel. Como dice Goldschmidt, «Esta vez yo no sólo estaba loco, sino que era casi un criminal». Gould incluso ha comparado el tratamiento dispensado a Goldschmidt en los círculos

darwinistas con «los dos minutos de odio» diarios dirigidos a «Emmanuel Goldstein, enemigo del pueblo», en la novela *1984* de George Orwell. Este veneno se explica con la devoción emocional que los darwinistas tienen a su teoría, pero el ridículo tenía una sana base científica. Si Goldschmidt realmente significaba que todas las partes complejas e interrelacionadas de un animal podían ser reformadas juntas en una sola generación por una macromutación sistémica, estaba postulando un virtual milagro carente de base, ni en la teoría genética, ni en la prueba experimental. Se cree que las mutaciones provienen de errores aleatorios en la copia de las instrucciones del código genético del ADN. La suposición de que un acontecimiento aleatorio así podría reconstruir siquiera un solo órgano complejo como un hígado o riñón es casi tan razonable como suponer que se puede conseguir un reloj mejorado lanzando uno viejo contra una pared. Las macromutaciones adaptativas son imposibles, dicen los darwinistas, especialmente si se precisan en cierta cantidad, y por ello todos estos complejos órganos tienen que haber evolucionado —muchas veces e independientemente— por la acumulación selectiva de micromutaciones a lo largo de un dilatado período de tiempo.

Pero hemos de tratar de otra falacia, y se trata de una falacia supremamente importante. Que la evolución por macromutaciones sea imposible no demuestra que la evolución por micromutaciones sea probable, o siquiera posible. Es probable que el gradualismo darwinista sea estadísticamente tan improbable como el saltacionismo de Goldschmidt, cuando prestamos adecuada atención a los elementos necesarios. Las micromutaciones ventajosas que postula la genética neodarwinista son diminutas, generalmente demasiado pequeñas para ser observadas. Esta premisa es importante, porque, en palabras de Richard Dawkins, «virtualmente todas las mutaciones estudiadas en laboratorios de genética —que son bastante macro, porque en caso contrario los genetistas no se darían cuenta de ellas— son deletéreas para los animales que las sufren». Pero si las mutaciones necesarias son demasiado pequeñas para ser observadas, tendrá que haber una gran cantidad de ellas (¿millones?) del tipo adecuado, y en el momento oportuno en que sean necesarias para llevar a cabo el proyecto a largo plazo de producir un órgano complejo.

La probabilidad de la evolución darwinista depende de la cantidad de micromutaciones favorables necesarias para crear órganos y organismos complejos, la frecuencia con la que estas micromutaciones favorables tienen lugar justo donde y cuando son necesarias, la eficacia de la selección natural para preservar las ligeras mejoras con suficiente consistencia para permitir que los beneficios se acumulen, y el tiempo permitido por el registro fósil para que todo esto haya sucedido. A no ser que podamos hacer cálculos tomando en cuenta todos estos factores, no tenemos manera de saber si la evolución por micromutaciones es más o menos improbable que la evolución por macromutación.

Algunos matemáticos intentaron hacer los cálculos, y el resultado fue una confrontación bastante acerba entre ellos y algunos de los darwinistas líderes en el Instituto Wistar en Filadelfia en 1967. El informe del simposio es fascinante, no sólo por la sustancia del reto matemático, sino aún más por la lógica de la respuesta darwinista. Por ejemplo, el matemático D. S. Ulam argumentaba que era sumamente improbable que el ojo pudiese

haber evolucionado por acumulación de pequeñas mutaciones, porque la cantidad de mutaciones tendría que ser tan grande y el tiempo disponible no era ni de cerca suficiente para que apareciesen. Sir Peter Medawar y C. H. Waddington respondieron que Ulam estaba haciendo ciencia al revés: el hecho era que el ojo *había* evolucionado y que por ello las dificultades matemáticas sólo podían ser aparentes. Ernst Mayr observó que los cálculos de Ulam estaban basados en suposiciones que podían ser infundadas, y llegó a la conclusión de que «de alguna u otra manera, ajustando estas cifras, llegaremos a la solución. Nos conforta el hecho de que la evolución ha tenido lugar».

Los darwinistas estaban tratando de ser razonables, pero era como si Ulam hubiese presentado ecuaciones demostrando que la gravedad es una fuerza demasiado débil para impedir que nos levantemos y flotemos a la deriva en el espacio. Para ellos el darwinismo no era una teoría abierta a la refutación, sino un hecho que explicar, al menos hasta que los matemáticos pudiesen ofrecer una alternativa aceptable. La discusión se hizo particularmente ardorosa después que un matemático francés llamado Schützenberger concluyó que «hay una sima considerable en la teoría neodarwiniana de la evolución, y creemos que esta sima es de tal naturaleza que no puede ser franqueada dentro de la actual concepción de la biología». C. H. Waddington pensaba que veía a dónde se dirigía este tipo de razonamiento, y replicó que «Su argumento es sencillamente que la vida ha de haberse originado por creación especial». Schützenberger gritó «¡No!» (acompañado de un coro de voces anónimas de los oyentes), pero la realidad es que los matemáticos no presentaron alternativa alguna.

Las dificultades con las teorías micromutativa y macromutativa son tan grandes que podríamos esperar ver que se haga algún esfuerzo para llegar a un terreno medio que minimice las desventajas de ambos extremos. Stephen Jay Gould intentó algo así, tanto en su artículo científico de 1980 proponiendo una «nueva teoría general» como en su artículo popular «El regreso del monstruo viable». Gould intentó rehabilitar a Goldschmidt y a la vez domesticar a su monstruo. Goldschmidt no quería realmente dar a entender que «las nuevas especies surgen de golpe, plenamente formadas, por una macromutación afortunada», explicaba Gould, y lo que sí quería dar a entender era que podía ser conciliado con «la esencia del darwinismo».

Supongamos que surge un cambio discontinuo en forma adulta debido a una pequeña alteración genética. No surgen problemas de discordancia con otros miembros de la especie, y la gran variante favorable puede extenderse por una población al modo darwinista. Supongamos también que este cambio grande no produce una forma perfecta todo de golpe, sino que más bien sirve como una adaptación «clave» para hacer girar a su poseedor hacia un nuevo modo de vida. El éxito continuado en este nuevo modo puede exigir un gran conjunto de alteraciones colaterales, de tipo morfológico y etiológico; estos pueden surgir por una ruta más tradicional y gradual una vez la adaptación clave obliga a un profundo viraje en las presiones selectivas.

Tenemos que hacer todas estas suposiciones, según Gould, porque es sencillamente demasiado difícil «inventar una secuencia razonable de formas intermedias —es decir, de organismos viables y funcionales— entre antecesores y descendientes en transiciones estructurales cardinales». Al final tenemos que aceptar «muchos casos de transición discontinua en la macroevolución». La clase de pequeña alteración genética que Gould tenía en mente (y que Gould dice que Goldschmidt tenía en mente) era una mutación en los genes regulando el desarrollo del embrión, en base de la teoría de que «cambios pequeños en etapas tempranas del embrión se acumulan por medio del crecimiento para producir enormes diferencias entre los adultos». Desde luego, así ha de ser, porque de otra forma Gould no puede ver otra manera en la que se puedan lograr transiciones cardinales de tipo evolutivo.

Gould publicó un artículo capital en la revista científica *Paleobiology* en el que expresaba de manera aun más explícita su conformidad con Goldschmidt, y en el que pronunciaba la muerte efectiva de la síntesis neodarwinista. En lugar de la muerta ortodoxia saludaba como «el epítome y fundamento de perspectivas emergentes acerca de la especiación» un pasaje de Goldschmidt en el que insistía él en que «la evolución neodarwinista … es un proceso que conduce a la diversificación estrictamente dentro de las especies. … El paso decisivo en evolución, el primer paso hacia la macroevolución, el paso de una especie a otra, exige otro método evolutivo que la simple acumulación de micromutaciones». Con respecto a la evolución de los órganos complejos, Gould rechazó apoyarse en «un origen saltacional de diseños enteramente novedosos», sino que propuso, en su lugar, «un origen potencialmente saltacional de los rasgos esenciales de adaptaciones cardinales». En resumen, intentó reducir la diferencia entre darwinismo y goldschmidtismo.

Y así volvió el monstruo viable, pero sus esperanzas quedaron pronto frustradas una vez más. Ernst Mayr, el más prestigioso de los neodarwinistas vivientes, escribió que Gould había tergiversado totalmente la teoría de Goldschmidt al negar que Goldschmidt había abogado por macromutaciones imposibles de una sola generación. «En realidad, esto es lo que Goldschmidt afirmó en repetidas ocasiones. Por ejemplo, citó con aprobación la sugerencia de Schindewolf[8] de que la primer ave salió de un huevo de reptil. …» Mayr creía que eran posibles algunas mutaciones con efectos a gran escala,[9] pero no podía encontrar evidencia alguna de que hubiese ocurrido una gran cantidad de las mismas y no veía necesidad alguna de invocarlas, porque consideraba que los mecanismos del neodarwinismo eran capaces de explicar el surgimiento de novedades evolutivas.

---

[8] Otto Schindewolf fue un destacado paleontólogo con el que nos volveremos a encontrar en el siguiente capítulo.

[9] El debate sobre las macromutaciones se ha centrado principalmente en el reino animal, pero se sabe que una clase especial de macromutación, conocida como poliploidía, puede producir una nueva especie vegetal. Este fenómeno, que involucra la duplicación del número de cromosomas, puede ocurrir de dos maneras: (1) la autopoliploidía, que se aplica sólo a especies hemarfroditas capaces de autofertilización, y (2) alopoliploidía, que puede suceder como resultado de la hibridación de dos especies diferentes. Se cree que este último proceso jugó un papel muy importante sólo para las plantas, aunque no se encuentra totalmente ausente en el reino animal. En todo caso, la poliploidía no explicaría la creación de estructuras adaptativas complejas como las alas y los ojos.

Richard Dawkins escribió con escarnio sobre Goldschmidt en *The Blind Watchmaker* y criticó a Gould por intentar rehabilitarlo. Para Dawkins, «El problema de Goldschmidt … resulta no ser en absoluto un problema», porque no hay ninguna verdadera dificultad para explicar el desarrollo de estructuras complejas por evolución gradualista. Lo que parece que significa Dawkins por esta declaración es que la evolución a pasos de sistemas adaptativos complejos es una posibilidad conceptual, y no que haya alguna manera de demostrar que esto es lo que verdaderamente sucede. Emplea el murciélago, con su maravilloso sistema de ecolocalización semejante al sonar, que tanto se parece al producto de una sociedad tecnológicamente avanzada, como ejemplo paradigmático de cómo la selección natural puede explicar el desarrollo de un sistema complejo que podría ser tomado en cambio como evidencia de la existencia de un creador «relojero». Dawkins tiene razón en argumentar que si la evolución darwinista puede manufacturar un murciélago puede hacer cualquier otra cosa, pero lo que descuida hacer es demostrar que la evolución darwinista pueda hacer nada de esta clase. Es *concebible* que el sonar del murciélago evolucionase mediante un proceso gradual, en el que la primera insinuación de una capacidad de localizar mediante eco fuese de tal valor para su poseedor que todo lo demás tuviese que seguir, pero, ¿cómo sabemos que una cosa así jamás sucedió, o que pudo suceder?

A pesar de su adhesión generalmente rígida al gradualismo darwinista, hasta Dawkins encuentra imposible proseguir sin lo que podría ser llamado macromutaciones modestas, significando mutaciones que «aunque puedan ser grandes en la magnitud de sus efectos, resultan no ser grandes en términos de su complejidad». Emplea como ejemplo las serpientes, algunos de cuyos ejemplos contemporáneos tienen más vértebras que sus supuestos antecesores. La cantidad de vértebras ha de cambiar por unidades enteras, y para conseguir esto «se precisa hacer algo más que sólo introducir un hueso extra», porque cada vértebra lleva asociado con ella todo un conjunto de nervios, vasos sanguíneos, músculos, etc. Estas complejas partes habrían de aparecer juntas para que la vértebra de más tuviese algún sentido biológico, pero «es fácil creer que podrían haber surgido serpientes individuales con media docena de vértebras de más que sus padres en un sólo paso mutacional». Esto es fácil de creer, a decir de Dawkins, porque la mutación sólo añade más de lo que ya existía, y porque el cambio sólo aparece como macromutacional cuando contemplamos el adulto. Al nivel del embrión, estos cambios «resultan ser micromutaciones, en el sentido de que sólo un pequeño cambio en las instrucciones embriónicas tuvieron un aparente gran efecto sobre el adulto».

Gould supone lo que tiene que suponer, y Dawkins encuentra fácil creer lo que quiere creer, pero suponer y creer no son suficientes para dar una explicación científica. ¿Hay alguna forma de confirmar la hipótesis de que las mutaciones en los genes que regulan el desarrollo embrionario podrían proveer todo lo necesario para llevar la evolución por encima de las simas infranqueables? Los seres que parecen muy diferentes como adultos son a veces mucho más parecidos en las primeras etapas embrionarias, y por ello hay una cierta plausibilidad en el concepto de que un cambio sencillo pero básico en el programa genético que regula el desarrollo podría inducir a que un embrión se desarrolle en una dirección insólita. En principio, ésta es la clase de cambio que podríamos

imaginar que los ingenieros genéticos puedan un día poder dirigir, si esta rama de la ciencia sigue avanzando en el futuro como lo ha hecho en el reciente pasado.

Supongamos que después de un masivo programa de investigación los científicos logran alterar el programa de un embrión de pez, de modo que se desarrolla como un anfibio. ¿Serviría este hipotético triunfo de la ingeniería genética para confirmar que los anfibios verdaderamente evolucionaron, o que al menos pudieron hacerlo, de manera semejante?

No, no serviría, porque Gould y los otros que postulan macromutaciones en la etapa del desarrollo están hablando de cambios *al azar*, no de cambios elaboradamente planificados por la inteligencia humana (o divina). Un cambio al azar en el programa que gobierna mi procesador de textos podría fácilmente transformar este capítulo en un guirigay ininteligible, pero no lo traduciría a una lengua extranjera no produciría un capítulo coherente acerca de algún otro tema. Lo que necesitan establecer los proponentes de las macromutaciones en la etapa de desarrollo no es meramente que hay un programa genético susceptible de alteración que gobierna el desarrollo, sino que se puedan producir innovaciones evolutivas mediante cambios al azar en las instrucciones genéticas.

La suposición dominante en la ciencia evolucionista parece ser que todo lo necesario son posibilidades especulativas, sin confirmación experimental. El principio operativo es el mismo que Waddington, Medawar y Mayr invocaron cuando fueron desafiados por los matemáticos. La naturaleza ha de haber proveído todo lo que la evolución necesitaba, porque si no la evolución no habría acontecido. Se sigue que si la evolución precisó de macromutaciones, que entonces las macromutaciones han de ser posibles, o que si las macromutaciones son imposibles, la evolución no tiene que haberlas necesitado. La teoría misma provee toda la evidencia de apoyo que sea esencial.

Si los darwinistas sienten la menor incomodidad debido a esta situación (en realidad, la mayoría de ellos no parecen sentirla), los antidarwinistas no están en mejor situación. El gran genetista Goldschmidt se vio reducido a endosar una imposibilidad genética, y el gran zoólogo Grassé no pudo hacer nada más que sugerir que las especies en evolución adquieren de alguna manera un nuevo fondo de información genética gracias a unos oscuros «factores internos» involucrando «un fenómeno cuyo equivalente no se puede ver en las criaturas viviendo en la actualidad (bien porque no está ahí o porque somos incapaces de verlo)». Grassé era más que consciente de que esta manera de hablar «suscita las sospechas de muchos biólogos … [debido a que] concita visiones del fantasma del vitalismo o de algún poder místico que conduce el destino de los seres vivos. …». Negó una y otra vez que tuviese tal cosa en mente, pero las sospechas de vitalismo, cuando han sido suscitadas, no se pueden eliminar con meras negaciones.

Podemos ver, en base de estos ejemplos, por qué el neodarwinismo retiene su posición como ortodoxia de libro de texto a pesar de todas las dificultades e incluso de las imputaciones de situación agonizante. Si el gradualismo neodarwinista fuese abandonado como incapaz de explicar los saltos macroevolutivos y el origen de los órganos complejos, la mayoría de los biólogos seguirían creyendo en la evolución

(Goldschmidt y Grassé nunca dudaron que la evolución hubiese tenido lugar), pero se quedarían sin *teoría* de evolución. Los científicos materialistas rebosan de escarnio hacia los creacionistas que invocan un creador invisible que empleó poderes sobrenaturales que no pueden ser observados operando en nuestros propios tiempos. Si la ciencia evolutiva hubiese de apoyarse en fuerzas conductoras místicas o en transformaciones genéticamente imposibles, un filósofo materialista como Charles Darwin la llamaría basura.

Hasta ahora he evitado tratar la prueba fósil, para concentrarme en las dificultades teóricas y experimentales que rodean la síntesis neodarwinista reinante. Pero la evolución trata, en el fondo, de historia; tiene el propósito de decirnos lo que sucedió en el pasado. Acerca de esta cuestión, la evidencia más directa que tenemos son los fósiles, y es a ellos a los que nos dirigimos a continuación.

Capítulo 4
El problema de los fósiles

En la actualidad está muy extendida la suposición de que la existencia de restos fósiles de numerosas especies extinguidas implica necesariamente una evolución, y la mayoría de la gente no es sabedora de que los opositores más temibles de Darwin no fueron los clérigos, sino los expertos en los fósiles. A principios del siglo diecinueve, la teoría geológica dominante era el «catastrofismo» propuesto por el gran científico francés Cuvier, el fundador de la paleontología. Cuvier creía que el registro geológico mostraba una pauta de acontecimientos cataclísmicos que involucraban extinciones en masa, y que habían sido seguidos por períodos de creación en los que habían aparecido nuevas formas de vida sin ninguna traza de desarrollo evolutivo.

En tiempos de Darwin, el catastrofismo de Cuvier estaba siendo suplantado por la geología uniformista propuesta por Charles Lyell, un amigo y mentor de Darwin, que explicaba los espectaculares rasgos de la naturaleza como resultado no de repentinos cataclismos, sino de la lenta operación de las fuerzas cotidianas a lo largo de inmensos lapsos de tiempo. Retrospectivamente, la teoría evolucionista darwinista parece casi una extensión inevitable de la lógica de Lyell, pero Lyell mismo tuvo grandes dificultades para aceptar la evolución biológica, lo mismo que otras personas que estaban familiarizadas con la evidencia.

Cada una de las divisiones del mundo biológico (reinos, fílums o tipos, clases, órdenes), se observaba, estaba conformada en base a un plan estructural básico, con muy pocos tipos intermedios. ¿Dónde estaban los eslabones entre estos grupos discontinuos? La ausencia de los intermedios de transición era algo perturbador hasta para el leal partidario de Darwin, T. H. Huxley, que advirtió repetidas veces a Darwin en privado que una teoría consecuente con los hechos tendría que admitir algunos grandes saltos.

Darwin mismo se planteó la cuestión, preguntando:

¿por qué, si las especies han descendido de otras especies mediante gradaciones insensiblemente diminutas, no vemos en todas partes innumerables formas de transición? ¿Por qué no está toda la naturaleza en confusión, en lugar de estar las especies, como las vemos, bien definidas?

Respondió a esto con una teoría de la extinción que era la contrapartida lógica de «la supervivencia de los más aptos». La aparición de una forma mejorada implica una desventaja para su forma progenitora. Así, «si contemplamos a cada especie como descendida de otra forma desconocida, tanto la progenitora como todas las formas de transición serán generalmente exterminada por el mismo proceso de formación y perfección de la nueva forma». Este exterminio por obsolescencia implica que las *apariciones* serán contra una teoría de evolución en nuestro mundo de lo viviente, porque vemos especies estables y distinguibles (y grupos mayores), con sólo raras formas intermedias. Los eslabones que existieron entre los grupos discontinuos se han desvanecido debido a la inadaptación.

Pero, ¿qué sucede si los necesarios eslabones están ausentes no sólo del mundo de lo viviente, sino también del registro fósil del pasado? Darwin reconoció que su teoría implicaba que «la cantidad de eslabones intermedios y de transición entre todas las especies vivas y extinguidas ha de haber sido inconcebiblemente grande». Uno supondría que los geólogos estarían continuamente descubriendo evidencia fósil de formas de transición. Pero es evidente que no es así. Lo que los geólogos descubrieron fue especies y grupos de especies que aparecieron súbitamente, y no al final de una cadena de eslabones evolutivos. Darwin concedió que el estado de la evidencia fósil era «la objeción más evidente y de peso que se puede apremiar contra mi teoría», y que explicaba que «todos los más eminentes paleontólogos … y todos nuestros más grandes geólogos … han mantenido, a veces de manera vehemente, la inmutabilidad de las especies».

Darwin argumentó de manera elocuente que el problema de los fósiles, aunque ciertamente grave, no era fatal para su teoría. Su argumento principal fue que el registro fósil es extremadamente imperfecto. Los fósiles se preservan sólo en circunstancias especiales, y por ello las varias capas fósiles del mundo reflejan probablemente no un registro continuo, sino más bien imágenes de períodos relativamente breves separados entre sí por amplios intervalos de tiempo. Además, podríamos dejar de reconocer las relaciones antecesor-descendiente en los fósiles incluso si estuviesen presentes. Excepto si tuviésemos todos los eslabones intermedios para ver las relaciones entre ellos, las dos formas podrían parecernos totalmente distintas. En ocasiones, Darwin parecía incluso implicar que la ausencia de las transiciones era en sí misma una demostración de lo imperfecto del registro, como sucedería si se tuviese un conocimiento *a priori* de que su teoría era cierta:

No pretendo que jamás habría sospechado cuán pobre registro de las mutaciones de la vida presentaba la sección geológica mejor presentada, si la dificultad de no descubrir

innumerables eslabones de transición entre las especies que aparecieron al comienzo y fin de cada formación no gravitase tan duramente sobre mi teoría.

Darwin hizo con el problema de los fósiles lo mejor que le permitía la desalentadora realidad, pero a algunas preguntas tuvo que responder con franqueza que «no puedo dar una respuesta satisfactoria», y en ocasiones cuando escribe hay una insinuación de desesperación, como en las siguientes palabras: «Se puede casi decir que la naturaleza se ha guardado en contra del frecuente descubrimiento de sus formas de transición o enlace». Pero Darwin nunca perdió la fe en su teoría; la única perplejidad era cómo dar cuenta de los aspectos claramente engañosos del registro fósil.

Al llegar aquí le pido al lector que se detenga conmigo por un momento, y que considere qué habría tenido que pensar una persona sin prejuicios acerca de la controversia sobre la evolución en el período inmediatamente posterior a la publicación de*El Origen de las Especies*. Difícilmente podría atribuirse la oposición a la teoría de Darwin a prejuicios religiosos cuando entre los escépticos se incluían los principales paleontólogos y geólogos de la época. La defensa de Darwin de la teoría contra la evidencia fósil no era irrazonable, pero de esto debemos estar conscientes: fue *una defensa*. Es muy posible que las capas fósiles sean meras instantáneas de momentos en el tiempo geológico, con tiempo y espacio suficientes entre ellas para que en los vacíos hubiese mucha evolución. Con todo, una cosa es decir que hay discontinuidades, y otra muy distinta es pretender el derecho a llenar las discontinuidades con la evidencia necesaria para apoyar la teoría. Los argumentos de Darwin podían como máximo establecer que el problema de los fósiles no era irremediable; pero lo que no podían hacer era transformar en un punto positivo la ausencia de prueba corroboradora.

Pero había una manera de poner a prueba la teoría por medio de la evidencia fósil si Darwin y sus seguidores hubiesen querido. Darwin era enfático acerca de que la cantidad de intermedios de transición tiene que haber sido inmensa, incluso «inconcebible». Quizá la evidencia de su existencia no aparecía porque en 1859 sólo se habían investigado una pequeña parte de las capas fosilíferas del mundo y porque los exploradores no habían sabido qué buscar. Pero cuando los paleontólogos aceptasen el darwinismo como una hipótesis de trabajo y exploraran muchas nuevas capas fosilíferas en un esfuerzo por confirmar la teoría, la situación debería cambiar. Con el paso del tiempo se podría esperar que el registro fósil tuviese una apariencia muy diferente, y mucho más darwinista.

Pero la prueba no sería razonable para los escépticos excepto que sea posible que la teoría falle. Imaginemos, por ejemplo, que la creencia en la teoría de Darwin barriese el mundo científico con un poder tan irresistible que pronto llegase a ser una ortodoxia. Supongamos que la marea fuese tan irresistible que incluso el más prestigioso de los científicos —por ejemplo, Louis Agassiz de Harvard— se convirtiese en un instante en un don nadie por no unirse al movimiento. Supongamos que los estudios sobre fósiles se publicasen sólo si apoyasen la teoría, y fuesen descartados como fracasos si no ofreciesen prueba de cambio evolutivo. Como veremos, esto es lo que sucedió. El

darwinismo pasó aparentemente la prueba del registro fósil, pero sólo porque no le dejaron que fallase.

La teoría de Darwin predecía no sólo que se hallarían las transiciones fósiles; implicaba que un registro fósil verdaderamente completo estaría compuesto mayormente de transiciones, y que lo que consideramos como especies fijas resultarían ser meras perspectivas arbitrarias en un proceso de cambio continuo. El darwinismo implicaba también una importante predicción acerca de la extinción, aquel corolario necesario de la lucha por la existencia. Darwin reconocía que su teoría demandaba una pauta de extinción aún más gradual que la de emergencia evolutiva:

El antiguo concepto de que todos los moradores de la tierra habían sido barridos en períodos sucesivos por cataclismos ha sido muy generalmente abandonado, incluso por aquellos geólogos … cuyas perspectivas generales les llevaría de natural a esta conclusión.… Hay razones para creer que la extinción completa de la especie de un grupo es por lo general un proceso más lento que su producción: si la aparición y desaparición de un grupo de especies se representa, como antes, mediante una línea vertical de grosor variable, se encuentra que la línea converge más gradualmente en su extremo superior, que indica el progreso de la extinción, que en su extremo final, que indica la primera aparición y multiplicación de la especie en cantidad. Pero en algunos casos, la extinción de grupos enteros de seres, como de los ammonites hacia el fin del período secundario, ha sido maravillosamente repentina.

Las extinciones continuas y graduales son una consecuencia necesaria de la suposición de que especies antecesoras están constantemente siendo suplantadas por descendientes mejor adaptados. Sin embargo, supongamos que se estuviese mostrando que ha tenido lugar una proporción sustancial de extinciones en el curso de unos pocos cataclismos de carácter global, como los que podrían ser causados por un cometa chocando con la tierra, o algún cambio repentino de temperatura. En estos cataclismos, la supervivencia no habría estado necesariamente relacionada con la aptitud en las circunstancias más normales, y podría haber sido enteramente aleatoria. Por ello, el darwinismo podría ser puesto a prueba no sólo por la búsqueda de especies de transición en capas fósiles recién descubiertas, sino también estudiando la pauta de extinciones para medir la importancia de los cataclismos.

La evolución triunfó durante la época de Darwin, aunque su oposición a los saltos siguió siendo polémica en los círculos científicos durante largo tiempo. El descubrimiento del *Archaeopteryx* —una antigua ave con algunos rasgos notablemente reptilianos— fue en sí misma una confirmación fósil suficiente para satisfacer a muchos. Después hubo aparentemente éxito tras éxito, con informes de antecesores humanos, de antiguos reptiles mamiferoides, una buena secuencia en la serie del caballo, etcétera. La paleontología se unió a la síntesis neodarwinista en la obra de George Gaylord Simpson, que declaró que Darwin había sido confirmado por los fósiles (una declaración que fue comunicada como un hecho a generaciones de estudiantes de biología). El libro de texto que Stephen Jay Gould describió en 1980 como «el más sofisticado de los modernos

libros de texto americanos de introducción a la biología» daba su aquiescencia a la teoría sintética sobre la base de la evidencia fósil:

¿[Se puede] explicar un cambio evolutivo más extenso, la macroevolución, como resultado de estos cambios microevolutivos? ¿Surgieron realmente las aves de los reptiles por acumulación de sustituciones de genes de la clase ilustrada por el gen de color de mora del ojo?

La respuesta es que es totalmente plausible y que nadie ha dado una mejor explicación. … El registro fósil sugiere que la macroevolución es verdaderamente gradual, con un ritmo que lleva a la conclusión de que está basado en centenares o millares de sustituciones de genes que no son cualitativamente diferentes de las que hemos examinado en nuestros casos de ejemplo.

Pero esta última frase es falsa, y los paleontólogos han sabido que son falsas desde hace largo tiempo.

El registro fósil fue vuelto a visitar a partir de 1970 en obras de Stephen Jay Gould, Niles Eldredge y Steven Stanley. Gould y Eldredge propusieron una nueva teoría a la que llamaron «equilibrio puntuado», a fin de poder afrontar un hecho de lo más turbador: el registro fósil da en la actualidad una apariencia muy semejante a la que tenía en 1859, a pesar del hecho de que durante los años transcurridos se ha efectuado una enorme cacería de fósiles. En palabras de Gould:

La historia de la mayoría de las especies fósiles incluye dos rasgos particularmente inconsecuentes con el gradualismo:

La *estasis*. La mayoría de las especies no exhiben cambio direccional alguno durante su estancia en la tierra. Aparecen en el registro fósil con una apariencia muy similar a cuando desaparecen; el cambio morfológico es generalmente limitado y no direccional.

Aparición repentina. En cualquier área local, una especie no surge gradualmente por la transformación constante de sus antecesores; aparece toda de una vez, y «plenamente formada».

Recapitulando, si evolución significa el cambio gradual de un tipo de organismo a otro, la característica sobresaliente del registro fósil es la ausencia de evidencia de evolución. Los darwinistas pueden siempre justificar la aparición repentina de nuevas especies diciendo que las formas intermedias de transición, por alguna razón, no se fosilizaron. Pero la *estasis* —la ausencia constante de cambio direccional fundamental— queda positivamente documentada. Es también la norma y no la excepción.

Según Steven Stanley, la Cuenca Bighorn de Wyoming contiene un registro local continuo de depósitos fósiles de unos cinco millones de años, durante un período temprano de la edad de los mamíferos. Debido a que este registro es tan completo, los paleontólogos supusieron que ciertas poblaciones de la cuenca podrían ser vinculadas entre sí para ilustrar una evolución continuada. Al contrario, las especies que se había

creído que se habían transformado en otras resultaron solapadas en el tiempo con sus pretendidos descendientes, y «el registro fósil no documenta de manera convincente una sola transición de una especie a otra». Además, las especies permanecen fundamentalmente sin cambios por una media de más de un millón de años antes de desaparecer del registro. Stanley emplea el ejemplo del murciélago y de la ballena, que se supone que evolucionaron desde un antepasado mamífero común en poco más de diez millones de años, para ilustrar el problema insuperable que la estasis fósil plantea al gradualismo darwiniano:

Supongamos hipotéticamente que queremos formar un murciélago o una ballena … [mediante un] proceso de transformación gradual de una especie establecida. Si una cronoespecie media dura casi un millón de años, o incluso más, y tenemos a nuestra disposición sólo diez millones de años, entonces sólo tenemos diez o quince cronoespecies[10] que poder alinear, extremo con extremo, para formar una sucesión continua de descendencia conectando nuestro diminuto mamífero primitivo con un murciélago o con una ballena. Esto es evidentemente absurdo. Las cronospecies, por definición, pasan gradualmente de una a otra, y cada una de ellas manifiesta muy poco cambio. Una cadena de diez o quince de estas podría llevarnos de una pequeña forma roedora para formar a otra ligeramente diferente, quizá representando a un nuevo género, ¡pero no a un murciélago o una ballena!

Para proveer un cambio más rápido, Stanley recurre en parte a la teoría hasta ahora no susceptible de prueba de que mutaciones aleatorias en los «genes reguladores» podrían alterar de manera suficiente el programa de desarrollo embrionario para producir una nueva forma en una sola generación. Tanto si las macromutaciones están involucradas como si no lo están, el concepto más importante de evolución por equilibrio puntuado, tal como ha sido desarrollado por Gould y Eldredge, es que la especiación (la formación de nuevas especies) tiene lugar de manera rápida,[11] y en el seno de grupos pequeños aislados en la periferia del área geográfica ocupada por la especie ancestral. Las presiones selectivas podrían ser particularmente intensas en un área en la que los miembros de la especie apenas si pueden sobrevivir, y las variaciones favorables podrían extenderse con una relativa rapidez por una población pequeña y aislada. Por medio de esto podría surgir una nueva especie en un área periférica sin dejar evidencias fósiles. Debido a que los fósiles provienen principalmente de grandes poblaciones centrales, una

---

[10] En el mundo de lo viviente, las especies son comunidades separadas de reproducción, que no se cruzan entre ellas. Por cuanto no podemos determinar las capacidades reproductoras de seres conocidos sólo en forma fósil, tienen que ser asignadas a especies por sus rasgos visibles. Una «cronoespecie» es un segmento de un linaje fósil que se considera que ha evolucionado tan poco en sus rasgos observables que ha permanecido como una sola especie.

[11] Términos como «de manera rápida» en este contexto se refieren a tiempo geológico, y los lectores deberían tener en cuenta que 100.000 años son un período breve para un geólogo. El enfático rechazo del «gradualismo» por parte del puntuacionista es conducente a equívocos, y tiende a dar la impresión de que están abogando por el saltacionismo. Lo que parecen estar diciendo es que el cambio evolutivo tiene lugar a lo largo de muchas generaciones por el método darwiniano de pasos graduales, pero en un período relativamente breve de tiempo geológico. Sin embargo, la ambigüedad puede que sea deliberada, por razones que se explicarán en este capítulo.

nueva especie aparecería de manera repentina en el registro fósil después de haber migrado al área central de la población ancestral.

El equilibrio puntuado explica la dominancia de la estasis en el registro fósil vinculando la macroevolución con la especiación. Esta identificación es necesaria, según Gould y Eldredge, porque en una gran población interfértil hay algo llamado «flujo genético» que obstaculiza la evolución. Lo que esto significa es sencillamente que el efecto de las mutaciones favorables queda diluido en la gran masa de la población por la que se tienen que extender. Este factor explica por qué las especies parecen tan inmutables en el registro fósil; la población como un todo *no* está cambiando. El cambio evolutivo importante tiene lugar sólo entre los grupos periféricos aislados, que se reúnen con la población ancestral estable de manera «repentina» después de haber constituido una nueva especie.

La mayoría de los biólogos evolutivos no aceptan la hipótesis de Eldredge y Gould de que el cambio evolutivo está estrechamente asociado con la especiación. Se puede obtener una gran cantidad de variación dentro de una especie biológica (recordemos los perros), mientras que hay especies separadas que son muy similares en sus rasgos visibles. La especiación y el cambio de forma parecen ser por ello fenómenos diferentes. Que la dilución, o «flujo genético», realmente impida el cambio en grandes poblaciones es tema de una discusión teórica aparentemente irresoluble. No hay evidencia de que se formen poblaciones hijas y que luego se reúnan con la especie progenitora. Según Douglas Futuyma, se han documentado «pocos, o ningún» ejemplo de una forma ancestral que persista en la misma región con un descendiente modificado.

Por esta y otras razones, los neodarwinistas ortodoxos prefieren explicar la repentina aparición a la manera tradicional de las discontinuidades en el registro fósil, y la estasis como reflejo de la «evolución en mosaico» y de la «selección estabilizadora». Lo primero significa que las partes blandas del cuerpo pueden haber estado evolucionando de manera invisible, mientras que las partes que quedaron fosilizadas permanecieron sin modificación. Lo segundo significa que la selección natural impidió el cambio eliminando todas las innovaciones, a veces por períodos de millones de años y a pesar de las cambiantes condiciones del medio que deberían haber impulsado la innovación adaptativa. La selección natural aparece aquí en su formulación tautológica, con un poder explicativo más bien excesivo, una explicación invisible omnivalente para cualquier cambio o ausencia de cambio que pudiese haber sucedido.

Si el darwinismo goza de una posición de verdad *a priori*, entonces el problema que presenta el registro fósil es cómo sucedió la evolución darwinista de manera que siempre escapase a la detección. Si, en cambio, el darwinismo es una hipótesis científica que pueda ser confirmada o falsada por evidencia fósil, entonces lo realmente importante acerca de la controversia puntuacionista no es la solución propuesta por Gould, Eldredge y Stanley, sino el problema sobre el que fijaron su atención. No veo razón alguna para dudar que el puntuacionismo sea un modelo válido para la evolución en ciertos casos. Hay ejemplos, como la proliferación de especies de moscas de la fruta en Hawai, donde se hace evidente que ha tenido lugar una rápida diversificación después de una

migración inicial de una especie progenitora a una nueva región. Lo importante no es si ha ocurrido una rápida especiación en poblaciones periféricas aisladas, sino si este mecanismo puede explicar algo más que un margen relativamente estrecho de modificaciones que atraviesen el límite de las especies pero que no involucren cambios básicos en las características corporales.

Consideremos el problema planteado por el ejemplo que da Stanley de las ballenas y de los murciélagos, un caso de medio camino involucrando un cambio dentro de una sola clase. Nadie está proponiendo que un roedor ancestral (o lo que fuese) se convirtiese en una ballena o un murciélago en un solo episodio de especiación, con o sin la ayuda de una mutación en sus genes reguladores. Habrían tenido que existir muchas especies intermedias, algunas de las cuales habrían tenido que ser numerosas y longevas. Ninguna de éstas aparece en el registro fósil. Naturalmente, las formas intermedias podrían haber tenido una presencia muy efímera si no eran bien adecuadas para la supervivencia, como sería probablemente el caso de una criatura a mitad de camino en el proceso de cambiar piernas a aletas o a alas. Pero suscitar esta cuestión no añade nada a la plausibilidad del escenario darwinista.

Es indudable que podría haber tenido lugar una cierta cantidad de evolución de manera que no dejase rastro en el registro fósil, pero en algún punto necesitamos algo más que ingeniosas excusas para llenar los vacíos. Las discontinuidades entre los grupos principales —fílums o tipos, clases, órdenes— no sólo son omnipresentes, sino que en muchos casos son inmensas. ¿Es que nunca hubo nada sino grupos periféricos aislados entre ellos?

El mayor problema solitario que presenta el registro fósil para el darwinismo es la «explosión cámbrica» de hace alrededor de 600 millones de años. Casi todos los fílums animales aparecen en las rocas de este período, y sin rastro de los antecesores evolutivos que los darwinistas precisan. Como lo dice Richard Dawkins, «Es como si hubiesen sido sencillamente plantados ahí, sin ninguna historia evolutiva». En tiempos de Darwin no había evidencia de la existencia de la vida precámbrica, y concedió en *El Origen de las Especies* que «Por ahora esto ha de quedar como inexplicable, y puede ser verdaderamente presentado como un argumento válido contra la postura que aquí se presenta». Si su teoría era cierta, escribió Darwin, el mundo precámbrico debería haber estado «atestado de seres vivos».

En años recientes se ha encontrado evidencia de bacterias y algas en algunas de las más antiguas rocas de la tierra, y en la actualidad se acepta generalmente que estas formas unicelulares de vida debieron haber aparecido hace tanto como cuatro mil millones de años. Las bacterias y las algas son «procariotas», lo que significa que cada ser se compone de una sola célula sin núcleo y sin sus orgánulos relacionados. Las células «eucariotas» más complejas (con núcleo) aparecieron más adelante, y luego aparecieron docenas de grupos independientes de animales multicelulares sin ningún proceso visible de desarrollo evolutivo. La teoría darwinista exige que haya conjuntos muy dilatados de formas intermedias entre los organismos unicelulares y animales como insectos, gusanos

y almejas. Pero no hay evidencia de que estos intermedios existiesen, y no hay ninguna buena excusa para ello.[12]

El problema planteado por la explosión del Cámbrico ha llegado al conocimiento de muchos lectores contemporáneos gracias al éxito del libro de Gould *Wonderful Life* (Vida maravillosa), donde describe la reclasificación de los fósiles del Cámbrico conocida como la Pizarra Burgess. Según Gould, el descubridor de los fósiles de la Pizarra Burgess, Charles Walcott, fue motivado a «forzarlos» a categorías taxonómicas anteriormente conocidas debido a su predisposición a apoyar lo que se llama «la teoría artificial» del registro fósil del Precámbrico. En palabras de Gould:

Se han debatido dos diferentes clases de explicaciones acerca de la ausencia de los antecesores precámbricos durante más de un siglo: la teoría artificial (sí que existieron, pero el registro fósil no los ha preservado) y la teoría de la transición rápida (realmente no existieron, al menos como invertebrados complejos fácilmente vinculados con sus descendientes, y la evolución de los modernos planes anatómicos tuvo lugar con una celeridad que amenaza a nuestras ideas usuales acerca del ritmo majestuosamente lento del cambio evolutivo).

Investigaciones más recientes han mostrado que los fósiles de la Pizarra Burgess incluyen unas 15 o 20 especies que no pueden relacionarse con ningún grupo conocido y que probablemente deberían clasificarse como fílums separados, así como muchas otras especies que se ajustan dentro de un fílum existente pero que también exhiben unos planes somáticos muy diferentes de todo lo que se sabe que existe después. La imagen general de la historia de los animales es así un estallido de planes somáticos generales seguidos por extinción. No evolucionaron nuevos fílums a partir de entonces. En la actualidad existen nuevas especies que están ausentes de las rocas del pasado remoto, pero todas ellas pertenecen dentro de categorías taxonómicas generales presentes desde el principio. La imagen es de evolución de algún tipo, pero sólo dentro de los confines de las categorías básicas que tampoco muestran ninguna historia evolutiva anterior. Gould describió la reclasificación de los fósiles Burgess como «el doblar de las campanas por la teoría artificial», porque

Si la evolución pudo producir diez nuevos fílums cámbricos y luego borrarlos con la misma rapidez, ¿qué sucede con los grupos cámbricos supervivientes? ¿Por qué ellos habían de tener un largo y honroso linaje precámbrico? ¿Por qué no tuvieron que

[12] La imagen queda ligeramente enturbiada por la incertidumbre acerca de la posición de los fósiles ediacaranos, un grupo de invertebrados marinos de cuerpo blando y de aguas someras, descubiertos en rocas que datan de poco antes de la explosión cámbrica. Algunos paleontólogos los han interpretado como precursores de unos cuantos de los grupos del cámbrico. Estudios más recientes efectuados por un paleontólogo llamado Seilacher apoyan la postura, aceptada por Gould, de «que la fauna ediacarana no contiene antecesores de los organismos modernos, y que cada animal ediacarano comparte un modo básico de organización muy distinto de la arquitectura de los grupos vivientes». Interpretados así, los fósiles ediacaranos destruyen en realidad una explicación darwinista estándar acerca de la ausencia de los antecesores precámbricos: que las criaturas de cuerpo blando no se fosilizarían. En realidad, existen muchos fósiles de cuerpos blandos, en las Pizarras Burgess y otros lugares.

originarse justo antes del Cámbrico, como parece indicar el registro fósil si se lee literalmente, y como propone la teoría de transición rápida?

Un darwinista ortodoxo respondería que un salto directo de los organismos unicelulares a 25 o 50 complejos fílums animales sin una larga sucesión de intermedios transicionales no es la clase de cosa para la que exista un mecanismo genético plausible, por decirlo de manera suave. Gould está describiendo algo que él llama «evolución», pero la imagen es tan diferente de lo que Darwin y sus sucesores tenían en mente que quizá se tendría que encontrar un término diferente. El modelo darwinista de evolución es lo que Gould describe como el «cono de diversidad en aumento». Esto significa que la historia de la vida animal multicelular debería comenzar con un pequeño número de especies evolucionando a partir de formas más simples. Las docenas de diferentes planes corporales básicos manifestados en los fósiles del Cámbrico serían entonces el producto de un largo y gradual proceso de evolución desde comienzos menos diferenciados. Tampoco debería el cono haber dejado abruptamente de expandirse después de la explosión cámbrica. Si los hechos negativos no fuesen ya conocidos, cualquier darwinista estaría confiado que los cientos de millones de años de evolución postcámbrica habrían producido muchos nuevos fílums.

En lugar de ello, vemos los planes corporales apareciendo todos ellos primero, muchos de estos quedando extinguidos, y la posterior diversificación procediendo de manera estricta dentro de los límites de los fílums originales. Estos grupos cámbricos originales no tienen una historia evolutiva visible, y la «teoría artificial» que suministraría esta historia ha de ser descartada. Quizá existieron algunos pocos intermedios evolutivos para algunos de los grupos, aunque no se ha identificado ninguno de ellos de manera concluyente, pero por otra parte todo lo que tenemos entre los animales multicelulares complejos y las células simples es algunas palabras como «transición rápida». A este escenario totalmente no darwinista le podemos llamar «evolución», pero lo único que hacemos con ello es poner una etiqueta a un misterio.

La aparición repentina y la estasis de las especies en el registro fósil es lo opuesto a lo que predeciría la teoría darwinista, y la pauta de las extinciones es igualmente frustrante. Parece haber habido una cantidad de extinciones en masa en la historia de la tierra, y prosigue el debate acerca de qué las causó. En particular se destacan dos cataclismos: la extinción pérmica de hace unos 245 millones de años, que exterminó a la mitad de las familias de invertebrados marinos y probablemente a más del noventa por ciento de todas las especies; y la famosa extinción «K-T» al final de la era del Cretáceo, hace unos 65 millones de años, que exterminó a los dinosaurios y también a una gran cantidad de otros seres, incluyendo los ammonites cuya desaparición Darwin concedió que había sido maravillosamente repentina.

Según Gould, los paleontólogos han sabido siempre de estas «grandes mortandades», pero han tratado de minimizar su importancia debido a que «nuestros fuertes prejuicios en favor de cambios graduales y continuos nos obligan a contemplar las extinciones en masa como algo anómalo y amenazador». Las explicaciones cataclísmicas de las extinciones están sin embargo volviendo al frente con gran fuerza, y muchos

investigadores informan ahora que las extinciones en masa fueron más frecuentes, más rápidas y más profundas en sus efectos que lo que antes se había reconocido.

El catastrofismo es un tema polémico entre los geólogos y los paleontólogos. Muchos artículos científicos han argumentado que los dinosaurios y los ammonites estaban desapareciendo de la tierra durante millones de años antes del impacto meteorítico que puede haber desencadenado el cataclismo K-T. Es mucho lo que está en juego en esta esotérica controversia, porque el darwinismo exige que las formas antiguas (los antepasados ausentes y los intermedios) se extingan gradualmente mientras son reemplazados por formas nuevas y mejor adaptadas. Un registro de extinciones dominado por cataclismos a escala global, en el que la diferencia entre supervivencia y extinción puede haber sido cosa arbitraria, es tan frustrante para las expectativas darwinistas como un registro de aparición repentina seguida por una estasis.

Habrá nuevas controversias acerca de los fósiles antes que pase mucho tiempo, y probablemente cualquier cosa que se escriba en la actualidad quedará obsoleto de aquí a pocos años. Pero lo que se debe recordar es que el problema que los fósiles le plantean al darwinismo va empeorando con el paso del tiempo. Los paleontólogos darwinistas se indignan cuando los creacionistas señalan estas cosas, pero lo que ellos mismos escriben es extraordinariamente revelador. Como suele ser, Gould es el comentarista más interesante.

Después de asistir a una conferencia geológica sobre extinciones en masa, Gould escribió un destacable ensayo acerca de cómo la evidencia se estaba volviendo contra el darwinismo. Contaba a sus lectores que él había estado durante mucho tiempo perplejo ante la falta de prueba de un desarrollo progresivo, a lo largo del tiempo, en los invertebrados con los que estaba más familiarizado. «Podemos contar historias de mejoras para algunos grupos, pero en momentos de sinceridad hemos de admitir que la historia de la vida compleja es más una historia de variación muy diversa alrededor de un conjunto de diseños básicos que una saga de una acumulación de excelencia». Pero la evolución darwinista tendría que ser una historia de mejoramiento en aptitud,[13] y por eso Gould consideró «el fracaso en hallar un claro "vector de progreso" en la historia de la vida como el hecho más enigmático del registro fósil».

Él pensó que la solución al enigma podría residir en períodos alternativos de evolución por equilibrio puntuado por una parte, y por la otra de extinción arbitraria durante cataclismos. Bajo estas circunstancias, la evolución no sería una historia de mejora adaptativa y gradual, sino más bien «el éxito evolutivo ha de ser valorado entre las especies mismas, no al nivel darwinista tradicional de organismos en lucha dentro de

---

[13] Gould apoyó este extremo con una cita de Darwin, pero yo pondré en su lugar otra aún mejor: «Se puede decir que la selección natural está haciendo un escrutinio a diario y hora tras hora, en todo el mundo, de cada variación, hasta la más ínfima; rechazando lo que es malo, preservando y acumulando todo lo bueno; trabajando callada y sigilosamente, siempre y en todas partes donde hay oportunidad, para la mejora de cada ser orgánico en relación con su condición de vida en lo orgánico y en lo inorgánico.» En ediciones posteriores, Darwin añadió a estas palabras la de «metafóricamente», evidentemente al darse cuenta de que había escrito acerca de la selección natural como si fuese un ser inteligente y creativo.

poblaciones». Adoptando sin vacilar la formulación «tautológica» de la selección natural al nivel de especies, Gould propuso que «las razones por las que las especies tienen éxito son muchas y variadas —por ejemplo, elevadas tasas de especiación y una fuerte resistencia a la extinción— y a menudo no involucran referencias a expectativas tradicionales de mejora en diseño morfológico».

Casi todos los que estudiaron un curso universitario de biología durante los últimos sesenta años, más o menos, han sido llevados a creer que el registro fósil era un baluarte de apoyo para la tesis darwinista clásica, no un engorro que tenía que ser justificado de alguna manera. Y si no estudiamos un curso de biología vimos *La herencia del viento* y nos reímos con todos los demás mientras Clarence Darrow ridiculizaba a William Jennings Bryan. Pero me pregunto si Bryan habría parecido tan ridículo si hubiese podido encontrar a un distinguido paleontólogo sufriendo de uno de aquellos «momentos de sinceridad», y lo hubiese presentado como testigo sorpresa para decir al jurado y al público en la sala que el registro fósil exhibe una pauta persistente de aparición continua seguida de estasis, que la historia de la vida es más una historia de variación muy diversa alrededor de un conjunto de diseños básicos que una de acumulación de mejoras, que la extinción ha tenido lugar de manera predominante por cataclismos y no por obsolescencia gradual, y que las interpretaciones ortodoxas del registro fósil deben frecuentemente más a las preconcepciones darwinistas que a la evidencia misma. ¡Imaginemos la confusión que Bryan podría haber causado exigiendo el derecho a leer su propia evidencia preferida en aquellas famosas discontinuidades! ¿Por qué no, si Darwin podía hacerlo?

Los paleontólogos parecen haber considerado que su deber era protegernos al resto de nosotros de las erróneas conclusiones a las que podríamos haber llegado si hubiésemos conocido el verdadero estado de la evidencia. Gould describe «la extrema rareza de las formas de transición en el registro fósil» como «el secreto del gremio de los paleontólogos». Steven Stanley explicaba que las dudas de los paleontólogos acerca de la evolución gradualista fueron «suprimidas» durante muchos años. Escribió que el proceso comenzó con el mismo T. H. Huxley, que cambió «sus actitudes negativas hacia un cambio gradual y la selección natural» posiblemente porque «como creyente, Huxley no se sentía inclinado a ayudar a aquellos que estaban dispuestos a tirar al bebé de la evolución con el agua sucia de la selección natural gradualista». Pero, ¿por qué iba Huxley a temer esto, excepto que fuese imposible separar el bebé del agua sucia?

Niles Eldredge ha sido aún más revelador: «Los paleontólogos han dicho que la historia de la vida sustenta [a la historia del cambio adaptativo gradual], sabiendo todo el tiempo que no es así». Pero, ¿cómo pudo ser perpetrado un engaño de esta magnitud por todo el cuerpo de una ciencia respetada, dedicada casi por definición a la búsqueda de la verdad? La explicación de Eldredge es totalmente creíble para cualquiera que esté familiarizado con las formas de hacer del mundo académico:

Cada nueva generación, según parece, produce unos pocos jóvenes paleontólogos dispuestos a documentar ejemplos de cambio evolutivo en sus fósiles. Los cambios que siempre han buscado, naturalmente, han sido los del tipo gradual, progresivo. Las más

de las veces sus esfuerzos han quedado sin recompensa — sus fósiles, en lugar de exhibir la pauta esperada, parecen simplemente seguir virtualmente sin cambios.… Este extraordinario conservadurismo le parecía, al paleontólogo anhelante de encontrar cambio evolutivo, como si no hubiese habido evolución. Así, los estudios que documentaban la persistencia conservadora en lugar de cambio evolutivo gradual fueron considerados un fracaso, y con la mayor de las frecuencias no fueron siquiera publicados. La mayoría de los paleontólogos eran conscientes de la estabilidad, de la ausencia de cambio que llamamos estasis.… Pero por lo que respecta a la evolución misma, los paleontólogos consideraban habitualmente la estasis como «resultados negativos» en lugar de como una contradicción de la predicción de cambio gradual, evolutivo progresivo. Y (hasta el día de hoy) se siguen invocando las discontinuidades en el registro fósil como la razón principal de que se encuentren tan pocos casos de cambio gradual.

Gould escribió en el mismo sentido que «Cuando Niles Eldredge y yo propusimos la teoría de equilibrio puntuado en la evolución, lo hicimos para conceder a la estasis en los linajes filogenéticos la posición de "digna de mención" —porque la estasis había sido anteriormente ignorada como ausencia de prueba de evolución, aunque todos los paleontólogos conocían su elevada relativa frecuencia». Lo que Gould y Eldredge tenían que evitar, sin embargo, era lo que Eldredge describió como «el no irrazonable arrinconamiento a la franja de los lunáticos que han sufrido en el pasado algunos paleontólogos cuando ellos también se dieron cuenta de las diferencias entre la teoría evolucionista contemporánea, por una parte, y las pautas de cambio en el registro fósil por la otra». En resumen, tenían que evitar aparecer como abrazando el saltacionismo.

En el capítulo anterior mencioné al paleontólogo Otto Schindewolf, cuyo saltacionismo se extendió a la proposición extrema de proponer que la primera ave debía haber salido de un huevo de reptil. George Gaylord Simpson escribió una reseña crítica del libro de Schindewolf, pero concedió que las excéntricas conclusiones del autor estaban basadas en un exhaustivo conocimiento de la evidencia fósil. El problema que tuvo Schindewolf fue que no intentó imponer una interpretación sobre la evidencia fósil que pudiese ser aceptada por los genetistas, o quizá que se apoyó excesivamente en la aprobación del genetista Richard Goldschmidt. Sencillamente, se lanzó y publicó lo que los fósiles le decían, y los fósiles decían «saltación».

Los paleontólogos que tienen que trabajar bajo la influencia del neodarwinismo no tienen la misma libertad para sacar aquellas conclusiones a las que les conduce su evidencia. Eldredge ha descrito con franqueza el dilema del paleontólogo: «O bien te aferras a la teoría convencional a pesar de lo mal que se ajustan los fósiles a ella, o te centras en la evidencia empírica y dices que los saltos parecen un modelo razonable del proceso evolutivo —en cuyo caso has de abrazar un conjunto cuestionable de proposiciones biológicas». La paleontología, según parece, es una disciplina en la que en ocasiones es inapropiado «centrarse en la evidencia empírica». Por otra parte, uno no puede sencillamente echarse adelante y fabricar pruebas de la evolución darwinista, y Eldredge escribió patéticamente acerca de cómo esta combinación de restricciones hace difícil progresar profesionalmente:

Lo que complica la rutina normal es el lío para obtener un doctorado. Una tesis de investigación doctoral es en realidad un aprendizaje, y la disertación es un informe exhaustivo que muestra la capacidad del candidato para elaborar y seguir con éxito una investigación científica original. Suena a razonable, pero es enorme la presión por conseguir resultados, y resultados positivos.

En estas desalentadoras circunstancias, los paleontólogos precisaban claramente de una teoría que les permitiese informar acerca de sus proyectos como de éxito, pero se sentían limitados a trabajar dentro de los límites de la síntesis neodarwinista. Lo que se necesitaba era una teoría suficientemente saltacionista para permitir a los paleontólogos publicar, pero lo suficientemente gradualista para aplacar a los darwinistas. El equilibrio puntuado consigue esta hazaña de estadista haciendo el proceso de cambio inherentemente invisible. Uno puede imaginar a aquellas formas periféricas aisladas cambiando tanto y tan rápido como quiera, porque nadie las verá nunca.

Gould y Eldredge han descrito invariablemente el equilibrio puntuado como una teoría darwinista, no como un repudio saltacionista del darwinismo. Por otra parte, es fácil ver cómo algunas personas recibieron la impresión de que se estaba al menos insinuando el saltacionismo, si no estaba siendo propuesto de forma abierta. Gould y Eldredge pusieron dos citas de T. H. Huxley delante de su artículo de 1977, que eran dos quejas acerca del rechazo de Darwin a permitir un poco de «salto» en su teoría. Alrededor de aquel mismo tiempo, Gould subscribió independientemente un saltacionismo limitado y predijo la vindicación de Goldschmidt.

El problema con el saltacionismo, sin embargo, es que cuando es examinado de cerca resulta ser sólo un terreno medio carente de sentido entre la evolución y la creación especial. Tal como lo expresó Richard Dawkins, a la creación bíblica del hombre del polvo de la tierra la podríamos llamar un salto. En términos de evidencia fósil, el salto sólo significa que una forma nueva apareció de ninguna parte, y no tenemos la menor idea de cómo. Como teoría científica, la «evolución a saltos» es precisamente lo que Darwin la llamó al principio: basura. Gould y Eldredge comprenden esto, y por ello, a pesar de insinuaciones de saltacionismo (especialmente de parte de Gould), siempre han mantenido abiertas sus líneas de retirada al gradualismo darwinista ortodoxo.

Esto lleva a la pregunta más básica de todas. Si hay tantos problemas con el darwinismo y si no hay ninguna alternativa satisfactoria dentro del marco evolutivo, ¿por qué no volver a evaluar el marco? ¿Qué es lo que hace que nuestros científicos estén tan absolutamente seguros de que todo *realmente* evolucionó desde unos comienzos simples?

Capítulo 5
El hecho de la evolución

LOS DARWINISTAS CONSIDERAN LA EVOLUCIÓN como un hecho, no como una mera teoría, porque les da una explicación satisfactoria del patrón de relación que vincula a todos los seres vivos —un patrón tan identificado en sus mentes con lo que ellos consideran la *causa* necesaria del patrón —la descendencia con modificación— que, para ellos, la relación biológica *significa* relación evolutiva.

La clasificación biológica es una cuestión tan polémica como la religión o la política, pero se aceptan algunos principios básicos. Los biólogos clasifican animales (y otros organismos) por medio de categorías taxonómicas como familias, órdenes, clases y fílums o tipos. Una clasificación superficial podría agrupar a la ballena, el pingüino y el tiburón en un mismo grupo como criaturas acuáticas, y a las aves, murciélagos y abejas en otro como criaturas voladoras. Pero el diseño corporal básico de las aves, murciélagos y abejas es fundamentalmente diferente, sus sistemas reproductivos son diferentes, e incluso sus alas son similares sólo en el sentido de que son adecuadas para volar. Por tanto, todos los taxónomos están de acuerdo en que el murciélago y la ballena deberían ser agrupados con el caballo y el mono como mamíferos, a pesar de las enormes diferencias en conducta y mecanismos de adaptación. Las abejas están construidas en base de un plan corporal fundamentalmente diferente del de los vertebrados de todo tipo, y pasan a una serie de clasificación totalmente diferente.

Los biólogos, antes y después de Darwin, han tenido en general la sensación de que al clasificar no estaban simplemente forzando a unos seres a unas categorías arbitrarias, sino descubriendo unas relaciones que en cierto sentido son reales. Algunos taxónomos predarwinianos expresaron esta impresión al decir que las ballenas y los murciélagos son superficialmente como los peces y las aves, pero son *esencialmente* mamíferos —es decir, en su esencia se conforman al «tipo» mamífero. De forma similar, todas las aves son esencialmente aves, tanto si vuelan, nadan o corren. Este principio puede ser extendido hacia arriba o abajo de la escala de clasificación. Los San Bernardos y los dachsunds son esencialmente perros, a pesar de la visible disparidad, y los gorriones y los elefantes son esencialmente vertebrados.

El esencialismo no intentó explicar la causa de las relaciones naturales, sino que meramente describió el patrón en el lenguaje de la filosofía platónica. Los esencialistas sabían acerca de los fósiles, y por ello eran conscientes de que diferentes clases de seres habían vivido en diferentes tiempos. Sin embargo, el concepto de evolución no tenía sentido para ellos, porque demandaba la presencia de numerosas formas intermedias —criaturas imposibles que estarían en algún punto de transición de un estado esencial a otro. Por eso, los esencialistas atribuyeron los rasgos comunes que vinculaban a cada

clase no a una herencia de antecesores comunes, sino a una especie de modelo llamado el «Arquetipo», que existía sólo en algún reino metafísico, como la mente de Dios.

Darwin propuso una explicación naturalista para los rasgos esencialistas del mundo viviente, y que era tan chocante en su atractivo lógico que conquistó el mundo científico aunque quedaban dudas acerca de algunas partes importantes de su teoría. Teorizó que los grupos discontinuos del mundo viviente eran los descendientes de antecesores extinguidos durante mucho tiempo. Grupos relacionados de una forma relativamente estrecha (como los reptiles, las aves y los mamíferos) compartían un antepasado común relativamente reciente; y todos los animales compartían un antepasado común más antiguo. Luego propuso que estos antepasados habían de estar unidos con sus descendientes mediante largas cadenas de intermedios de transición, también extintas. Según Darwin:

De este modo [por la extinción] podemos dar cuenta incluso de la disparidad de clases enteras entre sí —por ejemplo, de las aves de todos los otros animales vertebrados— mediante la creencia de que muchas formas de vida se han perdido totalmente, y por medio de las cuales los más tempranos progenitores de las aves estuvieron antiguamente relacionadas con los antiguos progenitores de las otras clases vertebradas.

Esta teoría de la descendencia con modificación daba sentido al patrón de relaciones naturales de una manera aceptable para los materialistas filosóficos. Explicaba por qué los grupos parecían formar parte de un marco natural y no de una mera invención humana. Para la imaginación darwinista se trata de familias literales. Cuando se combina con la teoría de la selección natural, explicaba la diferencia entre los rasgos comunes que son relevantes para la clasificación (*homologías*) y los que no lo son (*analogías*). Los primeros eran reliquias de un antepasado común; lo segundo evolucionó de manera independiente para proveer criaturas muy diferentes con unos miembros del cuerpo superficialmente similares y útiles para estrategias adaptativas como el vuelo y la natación. Expresándolo con las históricas palabras de Darwin:

Todas las … dificultades en la clasificación quedan explicadas … en base de la postura de que el sistema natural está basado en la descendencia con modificaciones; que los caracteres que los naturalistas consideran como exteriorizando una verdadera afinidad entre cualesquiera dos o más especies son las que han sido heredadas de un progenitor común, y hasta ahí toda verdadera clasificación es genealógica; que el vínculo oculto que los naturalistas han estado inconscientemente buscando es la comunidad de linaje, y no algún desconocido plan de creación, ni la enunciación de proposiciones generales y la mera colección y separación de objetos más o menos parecidos.

Darwin terminaba su capítulo diciendo que el argumento de la clasificación era tan decisivo que sólo en base del mismo él adoptaría su teoría incluso si no estuviese apoyada por otros argumentos. Esta confianza explica por qué Darwin no se sentía desalentado por las evidentes dificultades del registro fósil: su lógica le decía que la explicación de la descendencia con modificaciones había de ser la explicación para las «dificultades en la clasificación», con independencia de toda discontinuidad en la

evidencia. La misma lógica inspira a los actuales darwinistas, cuando se encogen de hombros ante los críticos que afirman que uno u otro elemento de la teoría es dudoso. «Di lo que quieras contra cada detalle», responden ellos: «sin embargo, en biología nada tiene sentido excepto bajo la luz de la evolución.»

Es indudable que la teoría de Darwin tiene un impresionante poder de explicación, pero, ¿cómo podemos saber si es*verdad*? Si definimos «evolución» sencillamente como «todo lo que produzca clasificación», entonces la evolución es un hecho en el mismo sentido que la clasificación es un hecho. Pero aquí tenemos otra tautología, y como tal no tiene un valor explicativo genuino. En esta forma, la teoría está apoyada principalmente por las implicaciones semánticas de la palabra «relación». Los darwinistas dan por supuesto que la relación entre, digamos, murciélagos y ballenas es similar a la existente entre hermanos y primos en las familias humanas. Quizá, pero la proposición no es evidente por sí misma.

La descendencia con modificación podría ser algo mucho más sólido que una tautología o un truco semántico. Podría ser una hipótesis científica susceptible de ensayo. Si existieron en el pasado antepasados comunes y cadenas de formas de eslabones intermedios, los estudios sobre los fósiles deberían poder identificarlos, al menos en algunos casos. Si es posible que una sola especie ancestral cambie mediante procesos naturales para transformarse en formas tan diferentes como un tiburón, una rana, una serpiente, un pingüino y un mono, entonces la ciencia debería poder descubrir en el laboratorio los mecanismos del cambio.

Si no se puede establecer un mecanismo en un laboratorio científico, y si los estudios sobre los fósiles no pueden encontrar los antecesores comunes ni los eslabones de transición, entonces el darwinismo falla como teoría empírica. Pero los darwinistas suprimen la consideración de esta posibilidad invocando una distinción entre el «hecho» de la evolución y la teoría particular de Darwin. Las objeciones basadas en el registro fósil y en la impotencia del mecanismo darwinista sólo inciden sobre la teoría, argumentan ellos. La evolución misma (la explicación lógica para las relaciones) sigue siendo un hecho, por lo cual se refieren a una deducción irrefutable procedente del hecho de la relación. El influyente artículo de Stephen Jay Gould, «Evolution as Fact and Theory», explica esta distinción citando el hecho y la teoría de la gravedad:

Los hechos son los datos del mundo. Las teorías son estructuras de ideas que explican e interpretan los hechos. Los hechos no se desvanecen mientras los científicos debaten teorías rivales para explicarlos. La teoría de la gravitación de Einstein sustituyó a la de Newton, pero las manzanas no se detuvieron en medio del aire esperando el resultado. Y los seres humanos evolucionaron de antepasados simios, tanto si lo hicieron mediante el mecanismo propuesto por Darwin, o mediante algún otro mecanismo aún no identificado.

Esta analogía es falsa. Es cosa de observación directa que las manzanas caen cuando se sueltan, pero no observamos un antepasado común de los simios modernos y de los hombres. Lo que *sí* observamos es que los simios y los humanos son física y bioquímicamente más parecidos entre sí que a los conejos, serpientes o árboles. EL antepasado común simiesco es una hipótesis en una *teoría*, que intenta explicar cómo llegaron a existir estas mayores y menores semejanzas. Se trata de una teoría plausible, especialmente para un materialista, pero puede sin embargo ser falsa. La verdadera explicación de las relaciones naturales podría ser algo mucho más misterioso.

Debido a que Gould establece la frontera entre hecho y teoría en un lugar erróneo, la distinción carece prácticamente de significado. Para él, la teoría es sencillamente la teoría de selección natural, y el «hecho» es el hecho de que la evolución puede ocurrir por mecanismos aleatorios sin influencia de la selección. Gould explica esta distinción observando que

en tanto que ningún biólogo pone en duda la importancia de la selección natural, muchos dudan ahora de su omnipresencia. De forma particular, muchos evolucionistas argumentan que puede que grandes cantidades de cambio genético puedan no estar sujetos a la selección natural y que puede que se extiendan al azar a través de las poblaciones.

Sin embargo, y como lo reconoce Gould, Darwin siempre insistió en que la selección natural era sólo *uno* de los mecanismos de la evolución, y se quejaba acerbamente cuando se le acusaba de escribir que la selección sea omnipresente. Por tanto, el «hecho» que describe Gould no es nada más que la *teoría* bien entendida de Darwin: que la evolución es descendencia con modificación impulsada por cambios genéticos al azar, con la selección natural para dar la conducción que se precise para producir estructuras adaptativas complejas como alas y ojos.[14] Así queda asegurado el poder creativo de la selección natural, porque es una implicación necesaria del «hecho» de que la evolución ha producido todas las maravillas del mundo de lo viviente. La reformulación de la teoría como hecho no sirve para otro propósito que para protegerla de la falsación.

Nadie necesita demostrar que las manzanas caen y no suben, pero Gould da tres pruebas para el «hecho de la evolución». La primera prueba es la microevolución:

---

[14] Los lectores no deberían ser extraviados por las osadas especulaciones de unos pocos paleontólogos como Gould y Steven Stanley, que coquetean con alternativas macromutativas al gradualismo darwinista. No hay en el horizonte ninguna alternativa genuina al darwinismo. Desde el tiempo de T. H. Huxley hasta el presente, ha habido paleontólogos que han reconocido que el registro fósil no concuerda con el darwinismo estricto. Para mitigar esta dificultad, han tratado de describir una alternativa saltacionista en un lenguaje que pudiese ser tolerado con los puristas.

Sin embargo, el problema de los fósiles no es el tema principal. Un hecho o teoría de la evolución no valdría mucho si no pudiese explicar el origen de estructuras biológicas complejas, y nadie ha descubierto una alternativa naturalista, para este propósito, a las micromutaciones y a la selección natural. Hasta Gould tiene que recurrir al darwinismo ortodoxo cuando se aparta del problema de los fósiles y pasa a justificar la «evolución» como explicación general del origen de estructuras biológicas complejas como las alas y los ojos.

Primero, tenemos abundante evidencia directa, observada, de la evolución en acción, tanto de campo como de laboratorio. Esta evidencia va desde incontables experimentos sobre cambios en prácticamente todos los aspectos de las moscas de la fruta sujetas a selección artificial en laboratorio hasta las famosas poblaciones de polillas británicas que se ennegrecieron cuando el hollín industrial oscureció los árboles sobre los que se posan las polillas. (Las polillas consiguen protección de las aves predadoras, de gran agudeza visual, confundiéndose con el medio.) Los creacionistas no niegan estas observaciones: ¿cómo podrían hacerlo? Los creacionistas se han aplicado. Ahora argumentan que Dios sólo creó «tipos básicos», dejando lugar para oscilación evolutiva en su seno. Así, los caniches domésticos y los grandes daneses provienen del tipo canino, y las polillas pueden cambiar de color, pero la naturaleza no puede convertir un perro en un gato, ni un mono en un hombre.

Gould tiene razón: todo el mundo está de acuerdo en que hay microevolución, incluso los creacionistas. Hasta los científicos creacionistas están de acuerdo con ello, no porque «se hayan aplicado», sino porque su doctrina siempre ha sido que Dios creó tipos básicos, o naturalezas, que posteriormente se diversificaron. El ejemplo más famoso de microevolución creacionista involucra a los descendientes de Adán y Eva, que se han diversificado de una pareja ancestral común para originar todas las diversas razas de la especie humana.

El tema a debate no es si hay microevolución, sino si este fenómeno nos dice algo relevante acerca de los procesos responsables del primer origen de las aves, insectos y árboles. Gould mismo ha escrito que incluso el primer paso hacia la macroevolución (especiación) demanda más que la acumulación de micromutaciones. En lugar de explicar cómo se relacionan las variaciones de la polilla del abedul con la clase de evolución que realmente importa, lo que hace es cambiar de tema y atacar a los creacionistas.[15]

Otros darwinistas que no ignoran tranquilamente el problema recurren a la mala filosofía para esquivarlo. Por ejemplo, Mark Ridley dice que «Todo lo que se necesita para demostrar la evolución es la microevolución observada añadida a la doctrina filosófica del uniformismo que (en la forma que se necesita aquí) subyace a toda la ciencia».

¿Pero qué tipo de prueba es ésa? Si nuestra filosofía exige que los cambios pequeños se acumulen a grandes, entonces la evidencia científica es irrelevante. A los científicos les encanta suponer que las leyes de la naturaleza fueron uniformes siempre y en todas partes, porque en caso contrario no podrían hacer inferencias acerca de lo que sucedió en el remoto pasado o en el otro extremo del universo. No suponen que las normas que rigen la actividad a un nivel de magnitud se aplican necesariamente a todos los otros

---

[15] Son comunes en la polémica darwinista los ataques a los creacionistas en lugar de la presentación de evidencias. Por ejemplo, la *Nueva Guía a la Ciencia* de Isaac Asimov, de 884 páginas en su edición en inglés, tiene una sección de media página sobre la evidencia a favor del darwinismo, donde se cita el ejemplo de la polilla del abedul como suficiente para demostrar toda la teoría. Y esto va precedido de casi tres páginas de invectivas contra los creacionistas. El apartamiento del profesionalismo es tanto más destacable cuanto que en otros temas el libro es admirablemente científico.

niveles. Las diferencias entre la física newtoniana, la relatividad y la mecánica cuántica muestra cuán injustificada sería tal suposición. Lo que los darwinistas tienen que presentar es no un principio filosófico arbitrario, sino una teoría científica de cómo puede tener lugar la evolución.

Se deriva mucha confusión del hecho de que se emplea un sólo vocablo —evolución— para designar procesos que pueden tener poco o nada en común. Se le da el nombre de evolución a una oscilación en la cantidad relativa de polillas oscuras y claras en una población, y también al proceso creativo que produjo a la célula, al organismo multicelular, al ojo y a la mente humana. La implicación semántica es que la evolución es fundamentalmente un proceso simple, y los darwinistas explotan con entusiasmo esta implicación como sucedáneo de la evidencia científica. Incluso la separación de la evolución en sus variedades «micro» y «macro» —a la que generalmente se resisten los darwinistas— implica que todos los procesos creativos involucrados en la vida comprenden un fenómeno simple en dos partes que se entenderá de manera adecuada cuando descubramos un proceso que haga nuevas especies a partir de las existentes. Quizá sea así, pero más probablemente no. El vocabulario del darwinismo limita de manera inherente nuestra comprensión de las dificultades al recubrirlas engañosamente con el término inclusivo de «evolución».

El segundo argumento de Gould, y la pieza central de su argumento en favor del «hecho» de la evolución, es el argumento de la imperfección:

El segundo argumento —el de que la imperfección de la naturaleza revela una evolución— les suena a muchos como irónico, porque creen que la evolución tendría que exhibirse de la forma más elegante en la adaptación prácticamente perfecta expresada por algunos organismos: la cámara del ala de una gaviota, o mariposas que no se pueden ver en la hojarasca del suelo porque imitan de manera tan precisa a las hojas. Pero la perfección podría ser impuesta por un creador sabio o evolucionar por selección natural. La perfección recubre las huellas de la historia del pasado. Y la historia del pasado —la evidencia de la descendencia— es la marca de la evolución.

La evolución queda expuesta en las imperfecciones que registran una historia de descendencia. ¿Por qué habría de correr la rata, volar el murciélago, nadar la marsopa y yo estar mecanografiando este ensayo con estructuras construidas con los mismos huesos, a no ser que todos las heredásemos de un antepasado común? Un ingeniero que comenzase de cero podría en cada caso diseñar mejores miembros. ¿Por qué han de ser marsupiales todos los grandes mamíferos nativos de Australia, a no ser que desciendan de un antecesor común en este continente-isla? Los marsupiales no son «mejores» ni son especialmente idóneos para Australia; muchos de ellos han sido borrados por animales placentarios importados por el hombre desde otros continentes.…

Lo que hace aquí Gould es simplemente repetir la explicación de Darwin para la existencia de grupos naturales —la teoría para la que estamos buscando confirmación— y le da un giro teológico. Un Creador apropiado tendría que haber diseñado cada clase de organismo de nuevo para conseguir una máxima eficacia. Esta especulación no puede

sustituir a la evidencia científica que establezca la realidad de los antecesores comunes. Tampoco hace nada por confirmar el proceso natural mediante el que se supone que tuvo lugar la transformación de ancestro a descendiente. A fin de cuentas, fue Darwin quien desterró de la ciencia la especulación acerca del «desconocido plan de la creación».

Douglas Futuyma también se apoya de lleno en el tema de «Dios no lo habría hecho», citando ejemplos de embriología vertebrada:

¿Por qué especies que al final desarrollan adaptaciones para formas tan absolutamente diferentes de vida han de ser casi indistinguibles en sus etapas tempranas? ¿Por qué el plan de Dios para los humanos y los tiburones demanda que tengan embriones casi idénticos? ¿Por qué las salamandras terrestres, si no descendieron de ancestros acuáticos, pasan por una etapa larval totalmente dentro del huevo, con branquias y aletas que nunca se emplean, y luego pierden estos rasgos antes de romper el cascarón?

Éstas son preguntas retóricas, pero señalan a puntos legítimos de inicio de investigación. Los rasgos que Futuyma menciona puede que existan porque un Creador los empleó para algún propósito inescrutable; puede que reflejen la herencia de antecesores comunes específicos; puede que se deban a algún proceso aún no imaginado que la ciencia pueda descubrir en el futuro. La tarea de la ciencia no es especular acerca de por qué Dios podría haber hecho las cosas de esta manera, sino ver si mediante investigación empírica se puede establecer una causa material. Si la biología evolutiva ha de ser una ciencia y no una rama de la filosofía, sus teorizadores han de estar dispuestos a hacer la pregunta científica: *¿Cómo se puede confirmar o falsar la hipótesis de Darwin de descendencia con modificaciones?*

Gould y Futuyma nos señalan hacia una forma de responder a esta pregunta. Desde la época de Darwin hasta el presente, los biólogos evolutivos han creído que la descendencia común implica algunas proposiciones muy importantes acerca de la homología y del desarrollo embrionario. Si los rasgos homólogos son reliquias de descendencia común, tendrían que poderse seguir a partes embrionarias comunes. A la inversa, si hubiera evidencia de que partes que parecen homólogas en organismos adultos se han desarrollado por vías muy diferentes en el embrión, esto sería evidencia de que habían evolucionado por separado y que por tanto no se han heredado de un antepasado común. Esta correspondencia entre homología en el adulto y en las formas embrionarias le parecía tan lógicamente ineludible a Darwin que en la sexta edición de *El Origen de las Especies* definió la «homología» como «aquella relación entre partes que resulta de su desarrollo de partes embrionarias correspondientes». Los genes eran desconocidos en tiempos de Darwin, pero por extensión de la misma lógica, los modernos biólogos han supuesto que las partes correspondientes del embrión están también controladas por genes homólogos.

La definición de homología dada por Darwin reflejaba una creencia ampliamente extendida entre los evolucionistas de que hay una profunda relación entre la ontogenia y la filogenia —es decir, entre el desarrollo embrionario y la historia evolutiva. En los primeros años, este concepto fue expresado en la llamada Ley Biogenética de Ernst

Haeckel: «La ontogenia recapitula la filogenia.» Que los embriones realmente recapitulen las formas adultas ancestrales —que los humanos pasen, por ejemplo, a través de etapas de pez y reptil— nunca que sustentado por la evidencia, y los embriólogos la descartaron discretamente. Sin embargo, el concepto era teóricamente tan grato que generaciones de estudiantes de biología la aprendieron como un hecho. Gould recuerda que le enseñaron esta fórmula en la escuela, cincuenta años después de haber sido descartada por la ciencia.

Aunque la ley de Haeckel ha sido desacreditada, hay otra interpretación de la relación entre ontogenia y filogenia que sobrevive bajo el nombre de Ley de Von Baer. Esta hipótesis propone que las semejanzas entre los embriones reflejan niveles de clasificación biológica, de modo que, por ejemplo, todos los vertebrados se parecen mucho en las primeras etapas de desarrollo, pero van haciéndose más y más distintos al irse aproximando a su etapa adulta. La anterior declaración que hemos citado de Futuyma incorpora la Ley de Von Baer (aunque con sobretonos de Haeckel). El mismo Darwin expresó este mismo extremo con su acostumbrada elocuencia. Describiendo los hechos de la embriología como «no a la zaga de ningún otro» en cuanto a su importancia para su teoría, observó que el embrión en sus etapas tempranas es «una imagen más o menos oscurecida del progenitor, bien en su estado adulto o larval, de todos los miembros de la misma gran clase». Toda excepción a esta regla de semejanza embrionaria temprana, creía Darwin, se podían explicar como adaptaciones de las etapas larvales a diferentes medios. Por cuanto una larva ha de competir por los alimentos y ha de sobrevivir a los predadores, podría ser modificada por la selección natural, aunque etapas posteriores quedasen sin afectar.

Esta formulación está ligada a la lógica básica de la comprensión darwiniana de la homología. Si las similitudes heredadas de una forma ancestral se pueden asignar a un proceso de desarrollo común y a genes comunes, es lógico esperar que estos rasgos ancestrales sean generados en etapa temprana del proceso del desarrollo embrionario. Los organismos diferentes en un mismo grupo (como los vertebrados) deberían comenzar en la vida como organismos relativamente similares y luego ir conformando más adelante sus rasgos distintivos. Lo mismo que con la ley de Haeckel, esta imagen es tan grata que ha sido enseñada como un hecho a generaciones de estudiantes de biología.

Desafortunadamente para la teoría, sin embargo, los hechos no se ajustan tan limpiamente a la preconcepción teórica. Bien lejos de proveer la sencilla confirmación que sugiere Futuyma, los patrones embrionarios generan un monumental rompecabezas para la teoría. Aunque es verdad que todos los vertebrados pasan por una etapa embrionaria en la que se parecen entre sí, de hecho llegan por vías muy diferentes *a* esta etapa. Después de su fertilización, un huevo de vertebrado pasa por unas divisiones y movimientos celulares característicos de su clase: llos peces siguen un patrón, los anfibios otro, las aves otro distinto, y los mamíferos otro también distinto de las demás. Estas diferencias no se pueden explicar como adaptaciones larvales, porque estas etapas tempranas tienen lugar antes de la forma larval, y por ello no parece que queden expuestas a la selección natural. Sólo se puede ajustar la teoría de Darwin con los hechos de la embriología si se desechan las etapas tempranas de desarrollo, ¡pero son

precisamente las etapas tempranas de desarrollo las que Darwin declaró que eran las más significativas!

Las etapas posteriores del desarrollo no muestran mayor tendencia a cooperar con las expectativas darwinistas que las más tempranas. Las semejanzas entre las estructuras óseas en los miembros de los vertebrados parecen sugerir un origen común. Tal como pregunta Gould retóricamente, ¿por qué habrían de ser similares, si no han sido heredadas de un antepasado común? Pero desde una perspectiva darwinista, la continuidad genealógica debería quedar reflejada en la continuidad del desarrollo. En otras palabras, la similitud de patrón en el miembro maduro debería reflejar una repetición de patrones ancestrales en el miembro en desarrollo en el embrión. Desafortunadamente, una comparación detallada del desarrollo de los miembros en peces, aves y anfibios demuestra que eso no es así. Al contrario, las células embrionarias que dan origen a los huesos de los miembros exhiben patrones de división, ramificación y producción de cartílago que difieren entre cada especie, sin amoldarse a las predicciones basadas en la teoría de la descendencia común. Bajo criterios embriológicos, las similitudes en los miembros vertebrados se asemejan más a analogías que a homologías, y como tales no dan apoyo alguno a la pretensión de Gould de que son imperfecciones heredadas de un antecesor común.

Los embriólogos saben muy bien que los embriones de los vertebrados se desarrollan siguiendo diferentes caminos, sólo para converger en apariencia a mitad del proceso, y luego volver a diverger hasta que por fin generan (de diversas maneras) estructuras óseas similares en sus miembros. Se puede concebir que haya alguna manera en que los darwinistas ajusten su teoría a estos desconcertantes hechos —si suponemos *a priori* que la teoría es cierta. Pero no es esto lo que estamos tratando ahora. Los hechos de la homología y de la embriología han sido presentados como una confirmación directa del «hecho de la evolución», y no lo son en absoluto. Si la embriología es nuestra mejor guía a la genealogía, como pensaba Darwin, nuestro guía parece estarnos diciendo que los vertebrados tienen múltiples orígenes y que no heredaron sus similitudes de un antecesor común.

Eso nos lleva a la tercera prueba de Gould, que nos retrotrae al registro fósil. Gould concede que raras veces se ha encontrado evidencia fósil de macroevolución, pero insiste en que hay al menos dos casos en la secuencia vertebrada en los que se pueden confirmar estas transformaciones. Un ejemplo es el de los «reptiles mamiferoides», que, como su nombre implica, parecen ser intermedios en la transformación de reptil a mamífero. El otro es el de los homínidos, u «hombres-simios», que están aceptados por la ciencia oficial como predecesores genuinos de los humanos modernos. Esta evidencia fósil constituye el tema del siguiente capítulo.

Capítulo 6
La secuencia de los vertebrados

LOS DARWINISTAS AFIRMAN que los anfibios y los peces modernos descendieron de un pez ancestral; que los reptiles descendieron de un antecesor anfibio; y que las aves y los mamíferos descendieron por separado de antecesores reptiles. Finalmente, dicen que los seres humanos y los simios modernos tuvieron un antecesor simio común, del que descendieron los humanos modernos a través de intermedios transicionales que han sido identificados de forma positiva. Según Gould, los fósiles en las transiciones reptil a mamífero y simio a hombre proveen una confirmación decisiva del «hecho de la evolución».

Antes de pasar a las pruebas, he de imponer una importante condición que de cierto pondrá muy incómodos a los darwinistas. Esta condición es que la evidencia ha de ser valorada con independencia de cualquier suposición acerca de la veracidad de la teoría que se está sometiendo a ensayo.

La paleontología, como vimos en el Capítulo Cuatro, ha adoptado la descendencia darwiniana como una certidumbre deductiva y ha intentado revestirla de detalles más bien que someterla a prueba. El éxito de los expertos en fósiles que estudian la evolución ha venido a significar el éxito en la identificación de antepasados, lo que provee un incentivo para establecer criterios que permita la identificación de antepasados. Gareth Nelson, del Museo Americano de Historia Natural, ha expresado en lenguaje llano lo que esto ha venido a significar en la práctica:

«Hemos de tener algunos antepasados. Tomaremos éstos.» ¿Por qué? «Pues porque sabemos que han de estar ahí, y éstos son los mejores candidatos.» Así es a grandes rasgos como la cosa ha funcionado. Y no exagero nada.

Evidentemente, los «antepasados» no pueden confirmar la teoría si han sido designados como tales sólo porque la teoría les decía a los investigadores que los antepasados habían de estar ahí.

Examinemos ahora la secuencia vertebrada.

De peces a anfibios

La historia que se ha de someter a prueba es que una especie de peces desarrolló la capacidad de salir del agua y de desplazarse sobre tierra, evolucionando mientras, de manera más o menos sincrónica, el peculiar sistema reproductor de los anfibios y otros rasgos de los mismos. No se ha identificado ninguna especie de peces fósiles como antecesora de los anfibios, pero hay un orden extinto de peces conocido como los ripidistios, que los darwinistas describen frecuentemente como un «grupo ancestral».

Los ripidistios tienen rasgos esqueléticos parecidos a los de los primitivos anfibios, incluyendo huesos que parecen que podrían haber evolucionado a piernas. Pero según el extenso libro de texto de Barbara J. Stahl,*Vertebrate History*, «ninguno de los peces conocidos es considerado como directamente ancestral de los más primitivos vertebrados terrestres. La mayoría de ellos vivieron después de la aparición de los primeros anfibios, y los que vinieron posteriormente no muestran evidencia alguna de desarrollar los firmes miembros y costillas que caracterizaron a los primitivos tetrápodos.»

En 1938 unos pescadores capturaron en el Océano Índico un celacanto, un antiguo pez que se creía que estaba extinto desde hacía unos setenta millones de años. Muchos paleontólogos consideraron que el celacanto estaba estrechamente relacionado con los ripidistios, y de esta manera se esperaba que un espécimen vivo arrojaría luz sobre las partes blandas de los inmediatos antecesores de los anfibios. Pero cuando se diseccionó el moderno celacanto, sus órganos internos no mostraron ninguna señal de estar preadaptado para un medio terrestre y no dieron indicación alguna de cómo podría ser que un pez se transformase en anfibio. La experiencia sugiere que un pez ripidistio podría ser igualmente frustrante para los darwinistas si se pudiesen examinar las partes blandas de su cuerpo.

Anfibios a reptiles

No existen candidatos satisfactorios para documentar esta transición. Hay anfibios fósiles llamados *Seymouria* que tienen algunas características esqueléticos reptilianas, pero aparecen demasiado tardíamente en el registro fósil y la evidencia reciente indica que eran verdaderos anfibios. En todo caso, la transición es de tal tipo que sería difícil de confirmar con fósiles, porque la diferencia más importante entre anfibios y reptiles involucra las partes blandas no fosilizadas de sus sistemas reproductivos. Los anfibios ponen sus huevos en el agua y las larvas sufren una complicada metamorfosis antes de llegar a la etapa adulta. Los reptiles ponen un huevo con una dura cáscara y los jóvenes son réplicas perfectas de los adultos ya al salir del cascarón. No existe explicación alguna de cómo un anfibio pudiera haber desarrollado un modo reptiliano de reproducción mediante descendencia darwiniana.

Reptiles a mamíferos

Llegamos por fin a la joya de la corona de la evidencia fósil para el darwinismo, los famosos reptiles mamiferoides citados por Gould y muchos otros como prueba concluyente. El gran orden *Therapsida* contiene muchos fósiles con rasgos esqueléticos que parecen intermedios entre los de los reptiles y los de los mamíferos. En la frontera, los reptiles y los mamíferos fósiles son difíciles de distinguir. El criterio usual es que un fósil es considerado de reptil si su mandíbula contiene varios huesos, de los que uno de ellos, el articular, se conecta con el hueso cuadrado del cráneo. Si la mandíbula inferior se compone de un solo hueso dentario, conectándose con el hueso escamosal del cráneo, el fósil es clasificado como mamífero.

En este rasgo crítico de la estructura de la mandíbula, y en algunos otros rasgos, varios «Terápsidos» se aproximan tanto a los rasgos de los mamíferos que en algunos casos podrían razonablemente clasificarse como bien reptiles, bien mamíferos. La vívida descripción de Gould expone la importancia de este hecho:

La mandíbula inferior de los reptiles contiene varios huesos, y la de los mamíferos sólo uno. Las mandíbulas no mamíferas quedan reducidas, paso a paso, en los antecesores no mamíferos, hasta que llegan a ser diminutas protuberancias situadas en la parte posterior de la mandíbula. Los huesos «martillo» y «yunque» del oído mamífero son descendientes de estas protuberancias. ¿Cómo pudo conseguirse esta transición?, preguntará el creacionista. Desde luego, un hueso está o bien del todo en la mandíbula o en el oído. Sin embargo, los paleontólogos han descubierto dos linajes transicionales de Terápsidos (los llamados reptiles mamiferoides) con una doble articulación de mandíbula —una compuesta de los viejos huesos cuadrado y articular (que pronto se han de transformar en el martillo y el yunque), y la otra de los huesos escamoso y dentario (como en los mamíferos modernos).

Podemos conceder la declaración estricta de Gould, pero su pretensión más amplia de que con ello queda establecida la transición de reptil a mamífero es cosa muy distinta. Han existido seres con una estructura del hueso craneano de carácter intermedio entre la de los reptiles y mamíferos, y por ello es posible la transición con respecto a este rasgo. Por otra parte, hay muchos rasgos importantes por los que los mamíferos difieren de los reptiles además de la mandíbula y de los huesos del oído, incluyendo los importantísimos sistemas reproductores. Como vimos en otros ejemplos, la convergencia en rasgos esqueléticos entre dos grupos no señala necesariamente a una transición evolutiva.

Douglas Futuyma hace una confiada declaración acerca de los Terápsidos que en realidad revela cuán ambiguos son los fósiles terápsidos. Escribe él que «la transición gradual de los reptiles terápsidos a mamíferos está tan abundantemente documentada por docenas de especies en todas las etapas de transición, que se hace imposible decir qué especies terápsidas fueron los verdaderos antecesores de los modernos mamíferos». Pero una gran cantidad de candidatos disponibles sólo es un punto positivo si se pueden situar en una sola línea de descendencia que pueda realmente llevar de una especie concreta de reptil a un descendiente mamífero primitivo determinado. La presencia de similitudes en muchas especies diferentes ajenas a cualquier posible línea ancestral sólo llama la atención al hecho de que las similitudes esqueléticas no implican necesariamente descendencia común. El concepto de que los mamíferos-en-general evolucionaron de los reptiles-en-general por medio de una amplia masa de diversas líneas terápsidas no es darwinismo. La transformación darwiniana demanda una línea singular de descendencia ancestral.

Parece que las cualidades mamiferoides de los Terápsidos estaban ampliamente distribuidas por todo el orden, en muchos y diferentes subgrupos que son mutuamente excluyentes como candidatos para antecesores de los mamíferos. Se puede construir una línea artificial de descendencia, pero sólo mezclando de manera arbitraria especímenes

de diferentes subgrupos, y disponiéndolos fuera de su verdadera secuencia cronológica. Si nuestra hipótesis es que los mamíferos evolucionaron sólo una vez de los Terápsidos (punto éste al que volveré más adelante), entonces la mayor parte de los Terápsidos con características mamiferoides no fueron parte de una transición macroevolutiva. Si la mayoría de ellos no lo fueron, quizá no lo fue ninguno de ellos.

La tesis de que los Terápsidos son una cadena ancestral que vincula a los reptiles con los mamíferos sería mucho más persuasiva si la cadena se pudiese fijar a algo específico a ambos extremos. Desafortunadamente, unas importantes diferencias estructurales entre los tempranos mamíferos hacen igual de difícil escoger un mamífero específico como descendiente que tomar a alguno de los Terápsidos como antecesor específico. Esta desconcertante situación llevó a algunos paleontólogos a considerar una perturbadora teoría de que los mamíferos, que durante mucho tiempo fueron considerados como un grupo naturalmente «monofilético» (es decir, procedente de un antecesor mamífero común) eran en realidad varios grupos que habían evolucionado por separado a partir de diferentes líneas de terápsidos.

Convertir los mamíferos en un grupo polifilético haría de los Terápsidos unos antecesores más plausibles, pero sólo al coste inaceptable de minar el argumento darwinista de que las homologías de los mamíferos son reliquias de una descendencia común. Que los mamíferos evolucionasen más de una vez es una cuestión abierta por lo que a los fósiles respecta, pero el prestigioso George Gaylord Simpson rebajó considerablemente las exigencias al decidir que un grupo podría ser considerado monofilético de forma razonable si descendía de una sola unidad de rango inferior en la jerarquía taxonómica. Habiendo surgido del orden *Therapsida*, la clase *Mammalia* era aceptable como unidad natural.

Si uno no quiere detenerse en la transición reptil a mamífero sino que quiere proseguir con el intento de dar una explicación coherente de la macroevolución hasta la clase misma de los Mamíferos, se hace inmediatamente evidente que hay mucho más que explicar que las diferencias en la estructura de la mandíbula y de los huesos del oído entre reptiles y mamíferos. La clase de los Mamíferos incluye grupos tan diversos como las ballenas, las marsopas, las focas, los osos polares, los murciélagos, el ganado, los monos, gatos, cerdos y zarigüeyas. Si los Mamíferos son un grupo monofilético, entonces el modelo darwinista demanda que cada uno de los grupos haya descendido de un simple mamífero terrestre pequeño no identificado. Habría tenido que existir una enorme cantidad de especies en la línea directa de transición, pero el registro fósil no los registra.

Reptil a ave

El *Archæopteryx* («ala antigua»), un ave fósil que aparece en rocas que se estiman de unos 145 millones de años, fue descubierto poco después de la publicación de *El Origen de las Especies*, y con ello ayudó enormemente a establecer la credibilidad del darwinismo y a desacreditar a escépticos como Agassiz. El *Archæopteryx* tiene varios rasgos esqueléticos que sugieren una estrecha relación con un pequeño dinosaurio

llamado *Compsognathus*. Globalmente es aviano, con alas, plumas y espoleta, pero tiene garras en las alas y dientes en el pico. Ningún ave moderna tiene dientes, aunque algunas antiguas aves las tenían, y hay un ave moderna, el hoatzín, que tiene garras.

El *Archæopteryx* es un impresionante mosaico. La cuestión es si constituye prueba de una transición de reptil (dinosaurio) a ave, o si es simplemente una de aquellas extrañas variedades, como el actual ornitorrinco, que tienen rasgos parecidos a los de otra clase, pero que no son intermedios de transición en el sentido darwiniano. Hasta hace muy poco, la tendencia entre los paleontólogos era considerar al *Archæopteryx* como una vía muerta y no como el antecesor de las aves modernas. Las siguientes aves fósiles más antiguas eran zambullidoras acuáticas especializadas que no daban muestras de poder ser sus descendientes directos.[16]

La imagen ha cambiado algo después de descubrimientos de aves fósiles, una en España y otra en China, en rocas datadas en unos 125 y 135 millones de años. Los nuevos especímenes tienen rasgos esqueléticos reptilianos que las hacen idóneas como posibles intermedios entre el *Archæopteryx* y ciertas aves modernas. Sin embargo, la evidencia es demasiado fragmentaria para justificar cualquier conclusión cierta. Según una reseña publicada en 1990 por Peter Wellnhofer, una autoridad reconocida, es imposible determinar si *Archæopteryx* fue realmente el antecesor de las aves modernas. Wellnhofer llega a la conclusión de que «esta correlación no tiene gran importancia», porque los especímenes de*Archæopteryx* «dan pistas acerca de cómo evolucionaron las aves», y porque «son documentos sin los que la idea de la evolución no sería tan poderosa».

Así, en el *Archæopteryx* tenemos un posible antecesor de las aves, no uno de seguro. Como en los casos de los mamíferos, hay abundantes dificultades para imaginar como cualquier antecesor solitario podría haber producido descendientes tan variados como el pingüino, el colibrí y el avestruz a través de etapas intermedias viables. La ausencia de evidencia fósil para las transiciones queda sin embargo más fácilmente disculpada, porque las aves tienen un estilo de vida que asegura que sus cuerpos raramente quedarán fosilizados.

Globalmente, el *Archæopteryx* es un punto válido para los darwinistas, pero, ¿cuánta importancia tiene? Los que acudan a la evidencia fósil como darwinistas convencidos verán una confirmación poderosa, pero los escépticos verán una excepción solitaria a un patrón constante de refutación fósil. Si lo que estamos haciendo es poniendo a prueba el darwinismo y no sólo buscando uno o dos hechos confirmadores, entonces un sólo buen candidato a una posición de antecesor no es suficiente para salvar una teoría que propone una historia a nivel mundial de transformación evolutiva continua.

---

[16] Un paleontólogo llamado Chatterjee afirma haber descubierto evidencia fósil de un ave a la que llama *protoavis*, en rocas de Texas que se estiman de 225 millones de años. Aves fósiles muchos más antiguas que 145 millones de años descalificarían al Archæopteryx *como* antecesor de las aves, pero la aserción de Chatterjee ha sido puesta en tela de juicio.

Cualquiera que sea la conclusión a la que uno llegue acerca del *Archæopteryx*, el origen de las aves presenta muchos misterios. El vuelo tuvo que evolucionar, junto con las intrincadas alas y otros equipos especializados, incluyendo el distintivo pulmón de las aves. Quizá las aves evolucionaron de alguna manera procedentes de predecesores dinosaurios, con el*Archæopteryx* como estación intermedia, pero incluso en base de esta suposición desconocemos qué mecanismo pudo haber producido todos los complejos e interrelacionados cambios necesarios para esa transformación.

De simios a hombres

En el artículo «Hecho y Teoría» de 1981 que hemos tratado en el anterior capítulo, Gould citaba la «media docena de especies humanas descubiertas en rocas antiguas» como prueba de que los humanos evolucionaron de los simios. Cuando publicó una versión revisada del mismo argumento en 1987, el número de especies se había reducido a cinco, una de las cuales era el *Homo sapiens* mismo, pero el argumento era el mismo:

¿Acaso Dios —por alguna razón inescrutable, o meramente para poner a prueba nuestra fe— iba a crear cinco especies, una tras otra (*Australopithecus afarensis, A. africanus, Homo habilis, H. Erectus y H. Sapiens*) para imitar una tendencia continua de cambio evolutivo?[17]

Esta forma de plantear la cuestión hace parecer que Darwin propuso su teoría debido a que la presencia de una abundancia de intermedios fósiles entre los simios y los hombres pedía una hipótesis explicativa. Naturalmente, lo que sucedió es que la teoría fue aceptada antes, y que la evidencia corroborante fue descubierta e interpretada en el curso de un esfuerzo decidido por encontrar los «eslabones perdidos» que exigía la teoría. La cuestión que suscita esta secuencia de acontecimientos no es si Dios ha estado plantando evidencias fósiles para poner a prueba nuestra fe en Génesis, sino si la imaginación darwinista no ha tenido un importante papel en la construcción de la evidencia que se ha presentado para sustentar la teoría de Darwin.

La antropología física —el estudio de los orígenes humanos— es un campo que a lo largo de la historia ha estado más pesadamente influido por factores subjetivos que cualquier otro campo de la ciencia respetable. Desde la época de Darwin hasta la actualidad, el «linaje del hombre» ha sido una certidumbre cultural que suplicaba una confirmación empírica, y la fama universal era la recompensa de cualquiera que pudiese presentar una evidencia fósil plausible de eslabones perdidos. La presión para encontrar

[17] Las cuatro especies de hombres-simios que Gould cita incluyen los dos *Australopitecinos* en el lado simio de la demarcación, que tenían cerebros de simio y que supuestamente andaban erguidos, y los especímenes *Homo* de cerebro mayor. El *Homo habilis* (Hombre hábil) de Louis Leakey está en la línea fronteriza y le fue concedida la posición de *Homo* principalmente porque fue encontrado en un emplazamiento junto con herramientas primitivas, que se supone que habría empleado. Los lectures que aprendieron acerca de estos temas en la escuela puede que se sientan sorprendidos al saber que el hombre de *Neandartal* es frecuentemente considerado como un subgrupo dentro de nuestra propia especie, y que el *Cro-Magnon* es sencillamente el hombre moderno. Algunos otros nombres familiares fueron o bien expulsados del panteón, o bien absorbidos en las cuatro especies. La clasificación de los fósiles de homínidos es un tema acerbamente polémico y estuvo en el caos hasta que el omnipresente Ernst Mayr intervino y estableció las normas básicas.

una confirmación era tan intensa que condujo a un espectacular fraude, el hombre de Piltdown —que fue celosamente protegido por los funcionarios del Museo Británico frente a inspecciones no amistosas, permitiendo que durante cuarenta años prestase el útil servicio de moldear la opinión pública.

Las reconstrucciones de museo basadas en las escasas evidencias fósiles han causado un gran impacto en la imaginación del público, y los fósiles mismos han tenido un efecto similar sobre los antropólogos. La atmósfera psicológica que rodea a la contemplación de los fósiles de homínidos es extrañamente reminiscente de la veneración de las reliquias en un santuario medieval. Precisamente así es como Roger Lewin describía la escena en la exhibición *Ancestors* de 1984 en el Museo Americano de Historia Natural, una exposición sin precedentes de fósiles originales relacionados con la evolución humana, procedentes de todas partes del mundo.

Aquellas «inapreciables y frágiles reliquias» fueron transportadas por ansiosos conservadores en asientos de avión de primera clase y llevadas al Museo en una cabalgata de limusinas con escolta policial. Dentro del Museo, las reliquias fueron dispuestas detrás de vidrio antibalas, para que antes de su exposición al público fuesen admiradas por un grupo selecto de antropólogos, que hablaban en voz baja, porque era «como hablar de teología en una catedral». Un sociólogo que observó este ritual de la tribu de los antropólogos comentó: «A mí eso me suena a culto a los antepasados.»

Lewin considera comprensible que los antropólogos que observan los huesos de sus antecesores se sientan emocionalmente más implicados en su materia que otras clases de científicos. «*Hay* una diferencia. *Hay* algo indescriptiblemente conmovedor acerca de acunar en las manos un cráneo procedente de sus propios ascendientes.» Lewin tiene toda la razón, y no creo que pueda haber nada más capaz de detraer de la objetividad del propio criterio. Las descripciones de fósiles de parte de gente que anhelan acunar a sus antecesores en sus manos tendrían que ser escrutadas con tanto cuidado como una carta de recomendación recibida de la madre del solicitante de un trabajo. En su libro *Evolución Humana*, Lewin informa de numerosos ejemplos de la subjetividad característica de la investigación de los orígenes humanos, lo que le lleva a la conclusión de que este campo está invisible pero constantemente influido por la cambiante propia imagen de la humanidad. En castellano y sin circunloquios, esto significa que vemos lo que esperamos ver, excepto si somos sumamente rigurosos acerca de refrenar nuestros prejuicios.

Claro, los antropólogos se critican sus trabajos entre sí —sus feroces rivalidades personales son en parte responsables de la subjetividad de sus juicios— pero la cuestión que debaten es *a quién* pertenecen los candidatos fósiles que representan con mayor precisión la historia de la evolución humana, no *si* hay prueba fósil de la transición de simio a hombre. Para los que han decidido consagrar sus vidas a explorar de manera exacta cómo los humanos evolucionaron de los simios, las personas que dudan de la premisa básica son por definición creacionistas, y por ello no han de ser tomadas en serio. Ni se plantea que pueda no haber evidencia fósil fiable de la evolución humana.

Sin embargo, un prestigioso observador extranjero ha propuesto lo impensable. Solly Zuckerman, uno de los más influyentes científicos británicos y líder experto en primates, es un buen científico materialista que considera como evidente por sí misma la evolución de los hombres procedente de los simios, pero que también considera a mucha de la evidencia fósil como paparruchas. Zuckerman sometió a los *Australopitecinos* a años de intrincadas pruebas «biométricas» y llegó a la conclusión de que «la base anatómica para la afirmación de que andaban y corrían erguidos es tanto más endeble que la evidencia que señala a la conclusión de que su andadura era alguna variante de lo que se ve en Primates subhumanos, que sigue siendo inaceptable».

El juicio de Zuckerman sobre las normas profesionales de la antropología física no era generoso: las comparó con la parapsicología, y observó que el registro de especulaciones desaforadas en los orígenes humanos «es tan pasmoso que es legítimo preguntar si existe mucha ciencia en este campo». No es sorprendente que los antropólogos se resintiesen de este juicio, que los habría dejado sin fósiles y sin categoría profesional. Wilfred Le Gros Clark llevó a cabo un estudio rival que llegó a conclusiones más aceptables, y el consenso de los expertos, lo que significa aquellos que más tenían que perder, fue que Zuckerman era un maniático estrafalario sin ninguna sensibilidad para aquel tema. Las cuestiones de biometría son técnicas, pero la verdadera disputa era sobre un conflicto de prioridades. La premisa metodológica de Zuckerman era que la primera prioridad de los investigadores de los orígenes humanos había de ser evitar embrollos como los fiascos del Hombre de Piltdown y de Nebraska, y no encontrar fósiles que pudiesen proclamar plausiblemente como antecesores. Su premisa factual era que la variación entre los fósiles de simios es lo suficientemente grande como para que un científico cuya imaginación estuviese atrapada por el deseo de encontrar antecesores podía fácilmente encontrar algunos rasgos en un simio fósil y decidir que eran «prehumanos». Concedidas estas dos premisas, seguía que todos los candidatos a «antecesores» habían de ser sometidos a un riguroso análisis objetivo, y rechazados si el análisis era o bien negativo, o bien cuestionable.

Zuckerman entendía que era probable que ninguno de los fósiles homínidos simiescos pudiese pasar esta clase de prueba, y que en consecuencia la prueba fósil fósil de la evolución humana pudiese quedar limitada a especímenes como el Hombre de Neandertal, que son humanos o casi humanos. La ausencia de evidencia directa de una transición simio a hombre no lo turbaba, porque él daba por supuesto que el modelo darwinista estaba establecido para los humanos y para otras especies sobre una base lógica. Además, la evidencia de relaciones ancestrales está generalmente ausente del registro fósil. Siendo eso así, debería ser más causa de sospechas que de parabienes si se diese una acumulación de antecesores en una área en la que los observadores humanos son más susceptibles a dar rienda suelta a la imaginación.

La postura de Zuckerman podría haber parecido razonable a personas que no tuviesen mucho que perder en la cuestión, pero se han de considerar también los aspectos culturales y económicos de la situación. La historia de la descendencia de los seres humanos de los simios no es una mera hipótesis científica; es el equivalente secular de la historia de Adán y Eva y es un asunto de una inmensa importancia cultural. La

propagación de esta historia demanda ilustraciones, exhibiciones museísticas y reconstrucciones televisivas. También precisa de un sacerdocio, bajo la forma de miles de investigadores, maestros y artistas que proveen un detalle realista e imaginativo y que comunican la historia al gran público. Las necesidades del público y de la profesión aseguran que se encontrará la evidencia confirmadora, pero sólo una auditoría llevada a cabo por personas no previamente consagradas por adelantado a la hipótesis bajo investigación nos podrá decir si la evidencia tiene algún valor como confirmación.

Por todas estas razones, no acepto las pretendidas especies homínidas como datos observados de manera independiente que puedan confirmar el modelo darwinista. Tendría que añadir, no obstante, que no es necesario este grado de escepticismo para dejar patente que la serie homínida citada por Gould está abierta a dudas. Por ejemplo, algunos expertos reconocidos dudan de que el *A. Afarensis* y el *A. Africanus* fuesen realmente especies distintas, y muchos niegan que jamás existiese una especie como *Homo habilis*. La hipótesis más fascinante en este campo ahora es la teoría de la «Eva mitocondrial» basada en la hipótesis del reloj molecular que se discute en el Capítulo Siete, y que afirma que los seres humanos modernos surgieron de África hace menos de 200.000 años. Si se acepta esta hipótesis, entonces todos los fragmentos de *Homo erectus* descubiertos fuera de África están necesariamente fuera de la cadena ancestral, porque tienen más de 200.000 años.

Con todo, por seguir la discusión, me doy por satisfecho con suponer que existiesen simios pequeños (los*Australopitecinos*) que anduviesen erguidos o más erguidos que los simios actuales, y que puede haber existido también una especie intermedia (*Homo erectus*) que anduviese erguida y que tuviese un tamaño de cerebro intermedio entre el de los hombres modernos y los simios. En base de esta suposición hay unos posibles pasos de transición entre los simios y los humanos, pero nada semejante a la tersa línea de desarrollo que proclamaron Dobzhansky y otros neodarwinistas. Hemos de imaginar lo que Steven Stanley llama «ramificación rápida», un eufemismo designando misteriosos saltos que de alguna manera produjeron, de materiales animales, la mente y el espíritu humanos. En la ausencia de confirmación de que eso sea posible, lo razonable es mantener abierta la posibilidad de que las supuestas especies homínidas fueron algo distinto a antecesores humanos, incluso si son fiables las descripciones de los fósiles.

Los homínidos, como los reptiles mamiferoides, proveen como mucho algunos candidatos plausibles para su identificación como antecesores, si de entrada damos por supuesto que debieron existir antecesores. Que 130 años de esfuerzos muy decididos intentando confirmar el darwinismo no haya logrado nada mejor que encontrar unos pocos ejemplos ambiguos para sustentarlo es una evidencia negativa significativa. También es significativo que tanto del pretendido apoyo provenga de la historia de la evolución humana, donde es más de esperar la subjetividad en la evaluación.

Cuando se examinan de manera objetiva, los fósiles proveen mucho más desaliento que apoyo para el darwinismo, pero el examen objetivo ha sido pocas veces el objeto de la paleontología darwinista. El enfoque darwinista ha sido de manera consistente encontrar alguna evidencia fósil como sustento, presentarla como prueba de «evolución», y luego

ignorar todas las dificultades. Esta práctica queda ilustrada por el uso que se ha hecho de un fósil recién descubierto de una criatura ballenoide llamada *Basilosaurus*.

El *Basilosaurus* era un enorme monstruo como serpiente que vivió durante la primera época de las ballenas. Originalmente se pensó que era un reptil (el nombre significa «lagarto rey»), pero pronto fue reclasificado como mamífero y primo de las modernas ballenas. Los paleontólogos informan ahora que un esqueleto de *Basilosaurio* recientemente descubierto en Egipto tiene apéndices que parecen piernas y pies posteriores vestigiales. La función a que pudiesen haber servido es oscura. Son demasiado pequeños incluso para poder haber servido de mucho para la natación, y desde luego no hubiesen podido servir para sostener aquel enorme cuerpo sobre la tierra. Los descubridores del fósil especulan que estos apéndices pueden haber sido útiles como ayuda para la copulación.

Los reportajes sobre el fósil en las revistas científicas y en los diarios presentan el hallazgo como prueba que las ballenas anduvieron en el pasado sobre piernas, y que por ello descienden de mamíferos terrestres. Ninguno de estos reportajes menciona la existencia de ningún problema irresuelto en el escenario de la evolución de la ballena, pero los problemas son descomunales. Las ballenas tienen todo tipo de equipamiento que les permite la inmersión, la comunicación submarina mediante ondas sonoras y incluso para permitir a los pequeños mamar sin tragar agua de mar. El desarrollo adaptativo gradual de cada una de estas características presenta los mismos problemas tratados en relación con las alas y los ojos en el Capítulo Tres. Incluso las patas vestigiales presentan problemas. ¿Mediante qué proceso darwiniano se desvanecieron unos útiles miembros posteriores hasta proporciones vestigiales, y en qué etapa en la transformación de roedor a monstruo marino tuvo esto lugar? ¿Se transformaron los miembros delanteros del roedor en aletas de ballena? No oímos nada de estas dificultades porque para los darwinistas los problemas irresolubles no son cosa importante.

Darwin concedió que la evidencia fósil pesaba intensamente contra su teoría, y así sigue siendo hasta el día de hoy. Por tanto, no es sorprendente que la ciencia darwinista haya vuelto la atención a la evidencia molecular recién descubierta, pretendiendo que aquí al menos es donde se puede encontrar una prueba concluyente del modelo darwinista. Examinaremos esta pretensión en el siguiente capítulo.

Capítulo 7
La prueba molecular

ANTES DE TRATAR de conseguir alguna respuesta en base de la prueba molecular, sería mejor repasar dónde nos encontramos. ¿Qué sabemos ya, y qué necesitamos saber?

Vimos en el Capítulo Cinco que es posible clasificar los seres, y que para hacerlo es necesario identificar las similitudes fundamentales llamadas homologías que reflejan una verdadera relación natural. Tanto antes como después del triunfo del darwinismo, los clasificadores reconocían que las relaciones descubiertas de este modo no son arbitrarias sino que más bien expresan alguna propiedad genuina del orden natural. Los esencialistas que rechazaban la evolución pensaban que los grupos naturales se ajustaban a la pauta de un arquetipo, de una pauta que existía en algún ámbito místico, como la mente de Dios. Los darwinistas descartaron los arquetipos y pusieron en su lugar una creencia en antecesores comunes, en seres materiales que existieron en la tierra en el distante pasado.

La historia de la vida que se da en el registro fósil es de una importancia fundamental como prueba del darwinismo, porque los necesarios antecesores comunes y eslabones intermedios de transición están constantemente ausentes del mundo de lo viviente. En los niveles más elevados de la jerarquía taxonómica, los grupos actuales son discontinuos. Cada criatura pertenece a un único fílum, clase y orden, y no hay intermedios. Esto es cierto incluso en el caso de los extraños mosaicos: el pez-pulmón es un pez, y el ornitorrinco palmípedo es un mamífero. Los clasificadores predarwinianos citaban la ausencia de formas intermedias como razón concluyente para rechazar una evolución biológica.

Los darwinistas no niegan en principio la discontinuidad fundamental del mundo de lo viviente, pero la explican como debido a la extinción de inmensas cantidades de formas intermedias que en el pasado vinculaban los grupos ahora distintos con sus antecesores comunes remotos. Algunos darwinistas como Richard Dawkins incluso han señalado a la actual discontinuidad con orgullo, como si la misma fuese un descubrimiento del darwinismo:

En tanto que nos mantengamos por encima del nivel de la especie, y en tanto que estudiemos sólo los animales modernos (o animales en cualquier momento temporal determinado …) no hay intermedios inauditos. Si un animal parece ser un intermedio inaudito, digamos que parezca ser exactamente un intermedio entre un mamífero y un ave, un evolucionista puede estar confiado en que tiene que ser de manera decidida o una cosa o la otra.… Desde luego, es importante comprender que todos los mamíferos —humanos, ballenas, ornitorrincos con su pie palmípedo, y el resto —están a igual

distancia de los peces, por cuanto todos los mamíferos están vinculados con los peces por vía del mismo antecesor común.

En cierta manera, añade Dawkins, es una bendición que el registro fósil sea imperfecto. Un registro fósil perfecto haría arbitraria la clasificación, porque una categoría simplemente se fundiría en la otra. Muchos otros darwinistas han dicho lo mismo, y la cuestión para aquellos de nosotros que querríamos ver la prueba de ello es si hay alguna manera de poner a prueba de manera empírica estas declaraciones. En los Capítulos Cuatro y Seis hemos examinado las dificultades que los darwinistas han encontrado para conciliar su premisa de una continuidad en el pasado con la incapacidad de identificar antecesores comunes e intermedios de transición en el registro fósil, y con la presencia generalizada de la estasis (la ausencia de cambios significativos). Hoy en día, lo mismo que cuando Darwin publicó por vez primera *El Origen de las Especies* en 1859, el registro fósil como un todo es una dificultad a conciliar, no un apoyo de la teoría.

El darwinismo daba no sólo una premisa de cambio gradual desde los antecesores hasta los descendientes, sino también una explicación de cómo este cambio podría crear nuevas formas de vida y estructuras biológicas complejas. El mecanismo era la selección natural de los organismos individuales —el concepto darwiniano más importante— y la evidencia tocante a este extremo la hemos contemplado en los Capítulos Dos y Tres. Vimos allí que la hipótesis de que la selección natural es una fuerza creativa primordial no está empíricamente bien sustentada, y que los darwinistas han empleado este concepto como una proposición lógica virtualmente evidente por sí misma, algo que sencillamente ha de ser cierto. A pesar de los desmentidos oficiales, los darwinistas siguen apelando a la selección natural de esta manera para explicar cualquier innovación o estasis que la naturaleza haya producido. Si aparecen nuevas formas, se da el crédito de ello a la selección natural; si viejas formas no cambian, a esta fuerza conservadora se le da el nombre de selección estabilizadora; y si algunas especies han sobrevivido a las extinciones en masa en tanto que otras han perecido, ello se debe a que las supervivientes eran más resistentes a la extinción.

Los darwinistas han dicho una y otra vez que la selección natural no fue el medio exclusivo de la evolución, pero a menudo han sido equívocos acerca de qué otras cosas eran admisibles y qué importancia podrían tener. No niegan necesariamente que hayan sucedido macromutaciones, pero con pocas excepciones niegan de forma vigorosa que macromutaciones adaptativas pudiesen haber tenido ningún papel importante en la formación de nuevas formas de vida o de órganos complejos. Los saltos o las macromutaciones sistémicas, mediante las que todos los órganos de un cuerpo cambiarían de manera armónica en un solo cambio generacional, están fuera de consideración: se trata virtualmente de milagros genéticos. Sí que es claramente posible alguna evolución neutral, o «deriva genética». Los darwinistas creen que las variaciones surgen al azar, y que se pueden extender por azar, pero los darwinistas más rigurosamente lógicos han insistido en que las variantes han de pasar pronto la prueba de la selección natural o desaparecer.

Esta postura es una inferencia natural de los principios básicos del darwinismo. Incluso cambios muy pequeños han de tener un impacto significativo sobre el éxito en la reproducción si la selección natural ha de llevar a cabo las necesarias maravillas de la artesanía biológica. Recordemos, por ejemplo, cómo Dawkins explicaba la evolución del ala. Él argumentaba que la primera micromutación (probablemente imperceptible) en aquella dirección tuvo que conferir alguna pequeña ventaja selectiva, quizá impidiendo que la criatura se rompiese el cuello en una caída. Pero si las criaturas pueden variar sustancialmente sin ningún efecto significativo sobre la supervivencia o sobre el éxito reproductivo, la selección natural no puede ponerse a trabajar hasta que esta criatura haya adelantado bastante en el desarrollo de las alas. El «panseleccionismo» —la doctrina de que la selección natural preserva o elimina incluso variaciones ínfimas— es una consecuencia lógica de la suposición de que la selección natural puede construir estructuras biológicas complejas con sólo micromutaciones como materia prima.

La selección natural opera de manera directa sobre los caracteres del fenotipo[18] que funcionan en el medio, pero por extensión lógica ha de tener un efecto similar sobre el material genético que contiene la información que produce estos caracteres en el proceso reproductivo. Así, una autoridad como Ernst Mayr anunció en 1963, en los inicios de la revolución molecular, que «creo sumamente improbable que cualquier gen vaya a permanecer selectivamente neutral por ningún espacio de tiempo».

El propósito de este repaso ha sido el de clarificar lo que tendríamos que encontrar en la evidencia molecular, o en cualquier otro cuerpo de nuevas evidencias, antes que quedemos justificados en la conclusión de que el darwinismo sea probablemente cierto. Deberíamos encontrar evidencia de que realmente existieron los antecesores comunes y las formas intermedias de transición en el mundo de la vida del pasado, y que la selección natural, en combinación con cambios genéticos al azar, tiene realmente el tipo de poder creativo que se le atribuye. No será suficiente encontrar que los organismos comparten una base bioquímica común, ni que sus moléculas, así como sus rasgos visibles, se puedan clasificar en una pauta de grupos dentro de grupos. La importante afirmación del darwinismo no es que existen relaciones, sino que estas relaciones fueron producidas por un proceso naturalista en el que especies progenitoras fueron gradualmente cambiadas en formas descendientes muy diferentes siguiendo largas ramas (o incluso espesos matorrales) de intermedios de transición, sin intervención de ningún Creador ni de ningún otro mecanismo no naturalista. Si el darwinismo así definido es falso, entonces no tenemos ninguna información científica relevante acerca de cómo llegó la vida a su actual complejidad y diversidad, y no podemos transformar la ignorancia en información llamándola evolución.

Clarificada así la agenda de las materias a tratar, pasamos ahora a la evidencia para ver qué nos dice acerca del poder de la selección natural y acerca de si se puede confirmar la existencia de antecesores comunes y de formas intermedias.

---

[18] El término «fenotipo» se refiere a los rasgos visibles de un organismo, o de forma más precisa a la expresión detectable de la interacción entre el genotipo y el medio. El genotipo es el paquete invisible de genes que dirige el crecimiento del fenotipo en el proceso reproductivo.

DEBIDO a los grandes avances en bioquímica, se ha hecho posible comparar no sólo los rasgos visibles de los organismos, sino también sus moléculas. Los principales componentes de la célula biológica incluyen las proteínas, que gobiernan los procesos bioquímicos esenciales, y los ácidos nucleicos (los famosos ADN y ARN), que dirigen la síntesis de las proteínas. La estructura y composición de estas moléculas inmensamente complejas es ahora comprendida en parte, y así se pueden comparar las proteínas y los ácidos nucleicos de varios tipos de seres y se pueden cuantificar sus diferencias de manera precisa.

Por ejemplo, cada molécula de proteína se compone de una larga cadena de aminoácidos en una secuencia específica, análoga a la manera en que una oración se compone con una secuencia de letras y espacios en un orden particular. Los aminoácidos son unos compuestos orgánicos más simples, y veinte de ellos se pueden combinar en varias formas para hacer proteínas. Un tipo determinado de proteína (como la hemoglobina) que se encuentra en una gran variedad de especies, diferirá de manera ligera o no tan ligera en sus secuencias aminoácidas de especie en especie. La diferencia se puede cuantificar alineando las secuencias y contando la cantidad de posiciones en las que difieren los aminoácidos. Si hay un total de 100 posiciones y los aminoácidos son los mismos en 80 de ellas y diferentes en 20, entonces el bioquímico puede decir que el grado de divergencia es del 20 por ciento.

Se pueden emplear técnicas comparables para medir la divergencia en secuencias moleculares de las moléculas de ADN y de ARN. El resultado es que los bioquímicos han descubierto que es posible clasificar especies y grupos mayores por su grado de similitud al nivel molecular. La validez de las clasificaciones así conseguidas es una cuestión polémica. No todas las moléculas sugieren la misma pauta de relaciones, y en algunos casos las clasificaciones moleculares difieren de clasificaciones tradicionales. Además, no parece haber una relación necesaria entre el grado de diferencia molecular entre dos especies y cualquier diferencia en características tangibles. Por ejemplo, todas las especies de ranas se parecen mucho, pero sus moléculas difieren tanto como las de los mamíferos, un grupo que contiene formas tan fantásticamente diversas como la ballena, el murciélago y el canguro.

A pesar de estas dificultades, muchos científicos consideran no sólo posible la clasificación molecular, sino, en principio, más objetiva que la clasificación basada en rasgos visibles. Los estudios moleculares también han suscitado aserciones con importantes implicaciones filosóficas, particularmente acerca de la delicada cuestión de la evolución humana, porque en base de ciertas mediciones moleculares los chimpancés son mucho más similares a los humanos que a otros primates no humanos. Este grado de similaridad puede arrojar dudas sobre la importancia de la comparación molecular, porque hace poca cosa para explicar las profundas *diferencias* entre los humanos y los animales de toda clase. Es evidente que el contenido de información del sistema genético humano es significativamente diferente del de los simios, aunque la disposición de las «letras» químicas parezca casi idéntica. Este extremo lo pierden de vista algunos

darwinistas. En *Blueprints: Solving the Mystery of Evolution* [Pautas: la solución al misterio de la evolución], Maitland Edey y Donald Johanson dicen despreocupadamente que «aunque los humanos puedan parecer totalmente diferentes de los chimpancés y gorilas, estas diferencias son superficiales. Allí donde cuenta —en sus genes— los tres seres son idénticos en un noventa y nueve por ciento». Pero hay un montón de filosofía cargada en la frase «allí donde cuenta».

Debido a que los darwinistas dan por supuesto que «relación» es equivalente a descendencia común, dan por supuesto que las clasificaciones moleculares confirman el «hecho de la evolución» al confirmar la existencia de algo que por definición es consecuencia de la evolución. También suelen suponer que las relaciones particulares determinadas por los taxónomos fueron «predichas» por la teoría de Darwin. Cuando se hacen estas falaces suposiciones, parece que una similitud molecular del «99 por ciento» entre hombres y simios confirma de manera decisiva el darwinismo.

Este equívoco es fundamental. Darwin no inventó la clasificación ni reformó su práctica. Su contribución fue contribuir una explicación en términos materialistas acerca de cómo se originaron las categorías y de por que los clasificadores tenían razón en su instinto de que los «tipos» son entidades naturales reales y no sistemas arbitrarios de agrupación (como se emplean en las bibliotecas para los libros). Los clasificadores predarwinianos eran también plenamente conscientes de que los humanos son físicamente muy semejantes a los simios antropoides. Por eso el creacionista Linneo, el padre de la taxonomía, incluyó sin vacilaciones a los humanos entre los primates. La similitud genética ratifica a Linneo, no a Darwin. Nos dice una vez más que los simios y los humanos son notablemente similares en algunas formas, así como son notablemente diferentes en otras, pero esto no nos dice cómo llegaron a existir ni las similitudes ni las diferencias.

Una cosa que sí confirma la evidencia molecular es que los grupos del orden natural están aislados entre sí, es decir, que no están conectados por ninguna forma intermedia superviviente. Se ha estudiado extensamente una proteína llamada citocromo c, que se encuentra en una gran variedad de especies. Una tabla estándar de referencia exhibe la divergencia porcentual de la secuencia entre el citocromo c de una bacteria determinada y una amplia variedad de organismos más complejos, incluyendo los mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, insectos y angiospermas (plantas). Las divergencias de las secuencias con respecto a la forma bacteriana oscilan entre el 64 por ciento (conejo, tortuga, pingüino, carpa, gusano torcedor) y 69 por ciento (girasol). Si restringimos la comparación a los animales, de los insectos al hombre, el margen oscila sólo entre el 64 y el 66 por ciento.

A juzgar por las comparaciones del citocromo c, las plantas de sésamo y los gusanos de seda son prácticamente tan diferentes de las bacterias como los mismos humanos. De hecho, cada especie vegetal y animal está aproximadamente a la misma distancia molecular de cualquier especie bacteriana, y no hay rastros supervivientes de ningunos intermedios que puedan haber llenado el «espacio» entre la vida unicelular y multicelular. Si las moléculas evolucionaron gradualmente hasta su forma actual,

entonces, con el transcurso del tiempo, los intermedios han de haber llenado este espacio, pero la comparación de las moléculas de nuestro tiempo presente no nos puede decir si jamás existieron estas formas de transición.

Otro resultado de los estudios moleculares ha sido revelar que hay una mayor cantidad de divisiones fundamentales en el mundo de lo viviente que lo que se había reconocido anteriormente. Un bioquímico llamado Woese comparó las «secuencias ARN» en una gran variedad de organismos. El ARN es una macromolécula muy importante que ayuda a formar proteínas en todo tipo de organismos vivos. Antes que Woese publicase sus resultados, todos habían dado por supuesto que la división fundamental de la naturaleza era entre procariotas (bacterias) y eucariotas (todas las plantas y animales). La diferencia entre las dos tiene que ver con la estructura fundamental de la célula. La célula procariota no tiene un verdadero núcleo, y la célula eucariota tiene un núcleo encerrado por su propia membrana. Woese y sus colegas expusieron que el reino procariota incluye dos clases totalmente diferentes de bacterias, tan diferentes entre sí a nivel molecular como lo es cada una de ellas de las eucariotas.

Esto significa que hay tres divisiones principales del mundo de lo viviente (en términos de estructura celular), y no dos. Woese asignó a las procariotas más convencionales el nombre de eubacterias, y al nuevo reino lo designó como*archaebacteria.* Todas las arqueobacterias favorecen lo que nosotros consideraríamos estilos insólitos de vida: un grupo anaeróbico puede producir gas metano, a otro le gustan los medios de salmuera que matan a casi cualquier otro ser, y un tercer grupo prefiere lugares de altas temperaturas como fuentes sulfuradas calientes. El prefijo «archae» significa «antiguo». Woese escogió este prefijo porque especuló que un grupo que favoreciese unos medios tan extremos podría haber sido apropiado para las condiciones que se cree que prevalecieron en la tierra primitiva. Esto podría sugerir que las arqueobacterias son antecesores de las eubacterias, pero estos dos reinos bacterianos son tan fundamentalmente diferentes que uno no podría haber evolucionado del otro. Se encuentran separados por una inmensa distancia molecular (y por muchas otras características tangibles) sin nada entremedio.

Los bioquímicos suponen que los tres reinos celulares evolucionaron de un solo antecesor común porque la alternativa de suponer un origen independiente de la vida dos o más veces presenta dificultades aún mayores. Este antecesor común es sencillamente hipotético, como lo son las numerosas formas de transición que tendrían que relacionar con el antecesor a grupos tan enormemente diferentes. Desde un punto de vista darwinista, todas estas hipotéticas criaturas son una necesidad lógica, pero no hay confirmación empírica de que existiesen.

Esto nos lleva a la segunda cuestión principal tratada en los párrafos introductorios a este capítulo. La teoría darwinista insiste en que la selección natural es una fuerza creativa de inmenso poder, que preserva las más ligeras variaciones favorables y las extiende a través de una población interfértil, de modo que se pueden acumular las adicionales micromutaciones favorables y producir nuevas características de una complejidad formidable, como las alas y los ojos. Ya hemos visto que la hipótesis de

una selección natural creativa carece de apoyo experimental, y que carece de confirmación en el registro fósil. La evidencia molecular añade dudas adicionales, debido al fenómeno ya descrito de *equidistancia*molecular.

Consideremos una pequeña parte de lo que supuestamente sucedió en la línea de los mamíferos, por ejemplo, después que este grupo «divergiese» de su último hipotético antecesor común con los reptiles modernos. Siguió un número de otras divergencias, y una de estas nuevas líneas emprendió camino hacia el agua, y, después de un conjunto casi inconcebible de cambios adaptativos, se transformó en la primera ballena. Una línea diferente emprendió camino a los árboles y a las cuevas, aprendió paso a paso a volar, y desarrolló un sistema de navegación por «sonar» como sustituto a la visión. Las experiencias de estas dos líneas fueron tan diferentes como sus formas finales, pero ahora se hace evidente que todas estas diferencias no tuvieron efecto alguno sobre la velocidad de cambio en el citocromo c y varias otras moléculas. Cuando se comparan moléculas homólogas de ballenas y murciélagos contemporáneos, se encuentran más o menos a distancias moleculares iguales, en relación con moléculas de cualquier reptil moderno como la serpiente, que por hipótesis había tomado su propio camino separado hacia su forma actual. Por razones que pronto se explicarán, este pasmoso fenómeno llegó a ser conocido como el «reloj molecular».

¿Cómo podría tener lugar una coincidencia así? Podría suceder si la tasa de cambio molecular fuese independiente de lo que sucede en los fenotipos y no fuese afectada por la selección natural. En otras palabras, si la evolución molecular tuvo lugar a velocidades de relojería, tiene que haber sido producto de mutaciones de incidencia regular que no eran muy afectadas por las condiciones ambientales que se suponen produjeron rápidos cambios y prolongadas estasis en los fenotipos. Ésta es la premisa esencial de la teoría neutral de la evolución, cuyo principal proponente es Motoo Kimura.

Al principio, muchos darwinistas encontraron increíble la teoría neutral. Las mutaciones tienen lugar en organismos individuales, y según la teoría darwinista se extienden a través de una población por medio de la selección natural. ¿Cómo podría una mutación neutra (que por definición no confiere ninguna ventaja reproductiva) extenderse hasta llegar a ser una característica de toda la especie? ¿Y cómo podía un organismo sufrir cambios funcionales significativos en su estructura bioquímica sin ningún efecto sobre su capacidad vital?

Los neutralistas tenían respuestas a todas las objeciones. Hay muchas variaciones en las secuencias moleculares que no parecen tener ningún impacto sobre el organismo. Por ejemplo, hay secuencias redundantes del ADN que no codifican proteínas, y el lenguaje del ADN contiene sinónimos, significando secuencias variantes que comunican el mismo «mensaje». Hasta el punto en que las mutaciones moleculares no tengan ningún efecto, nadie puede esperar que la selección natural haya de conducir la evolución molecular.

Las mutaciones neutras se extienden aleatoriamente según van aconteciendo, y según resultan transmitidas a los descendientes. Una mutación particular puede quedar fijada (característica de toda la población interfértil) sencillamente como resultado de haber sobrevivido a un largo proceso continuado de muestreo aleatorio en el que se eliminaron las formas alternativas. En ausencia de circunstancias especiales, la teoría neutra predice un elevado grado de heterocigosidad —la coexistencia de formas genéticas variantes llamadas alelos— en poblaciones coetáneas. La selección natural tendería a eliminar las formas menos ventajosas. La evolución neutral, por definición, no discrimina, y en el mundo real se encuentra frecuentemente mucha más heterocigosidad que la que aparentemente permitiría la selección.

Hasta ahí, la explicación es lógicamente sana, aunque Kimura concedía que depende de suposiciones acerca de tasas de mutación en el pasado, de tamaños de población y de efectos selectivos que no se pueden poner a prueba de manera independiente. Pero el mismo Kimura se situó sobre terreno resbaladizo cuando argumentó que el efecto selectivo de un cambio genético *funcional* depende totalmente de si realmente afecta a la supervivencia y a la reproducción. En otras palabras:

La teoría neutra … no supone que los genes neutrales sean carentes de función, sino sólo que varios alelos pueden ser igualmente efectivos en la promoción de la supervivencia y de la reproducción del individuo. … Algunas críticas contra la teoría neutra se suscitan por una definición incorrecta de «selección natural». La frase debería ser aplicada estrictamente en el sentido darwinista: la selección natural actúa a través de —y ha de ser evaluada por— la supervivencia y reproducción diferenciales del individuo. La mera existencia de diferencias funcionales detectables entre dos formas moleculares no constituye evidencia de la operación de la selección natural, la cual puede ser evaluada sólo por investigación de las tasas de supervivencia y de fecundidad.

El argumento de Kimura es sencillamente otro intento de rescatar la hipótesis de la selección natural de una potencial falsación redefiniéndola como una tautología. Si la idoneidad queda determinada sólo por el hecho bruto de la supervivencia y del éxito reproductivo, entonces no hay ninguna diferencia efectiva entre la evolución neutral y la selectiva. Ambas ilustran la supervivencia de los más aptos, y los más aptos son los que sobreviven.

Los neutralistas pueden también explicar cómo puede coexistir una gran cantidad de evolución selectiva de los fenotipos. Hay tantas mutaciones moleculares que, concebiblemente, un pequeño porcentaje de las mismas podría producir suficientes mutaciones favorables para que la selección natural las emplee en la producción de complejas estructuras adaptativas. En base de esta suposición (inverificable), sigue siendo posible la evolución selectiva de los fenotipos incluso si la mayoría de los cambios moleculares son selectivamente neutros. Kimura añadió que la selección natural es importante en la teoría neutral en su sentido negativo, conservador. Hay evidencias de que la variación tiene lugar con la mayor frecuencia en emplazamientos moleculares que no controlan funciones críticas del proceso de la vida, y con menor frecuencia en emplazamientos «constreñidos», donde las alteraciones podrían afectar adversamente a

funciones importantes. Al nivel molecular, el efecto de la selección natural es por tanto principalmente el de impedir cambios.

Sea cual sea su efecto sobre otras cuestiones, la evidencia molecular no hace nada para dar a la hipótesis de la selección natural creadora la confirmación empírica que tanto necesita. La selección natural es una fuerza para producir complejidad adaptativa sólo cuando es formulada como una tautología o como una deducción lógica desconectada de toda realidad empíricamente verificable.

No es preciso que la polémica neutralista-seleccionista llegue a ser resuelta, porque las explicaciones seleccionistas pueden tener una ventaja respecto a un conjunto de datos y las explicaciones neutralistas con otro. Ambos lados son darwinistas en el único sentido importante: suponen que la selección natural conformó los fenotipos, y que el cambio genético al azar proveyó el material bruto de la evolución. La teoría neutral fue propuesta no como desafío al darwinismo, sino más bien como una forma imaginativa de conciliar algunos datos muy sorprendentes con los elementos esenciales de la teoría de Darwin. Lejos de suponer un peligro, aumentó en gran manera la capacidad explicativa del darwinismo.

El concepto de evolución neutral a velocidades de reloj implicaba que los biólogos moleculares habían descubierto un poderoso instrumento para datar acontecimientos macroevolutivos. Si suponemos antecesores comunes para los grupos vivientes actuales —relacionados con el mundo presente mediante largas líneas de formas intermedias desaparecidas— entonces es posible estimar la cantidad de tiempo transcurrido desde que dos especies cualquiera se «separaron» de su último antepasado común. Por cuanto los cambios parecen acumularse en moléculas homólogas en especies diversas a tasas aproximadamente constantes, todo lo que es necesario es «calibrar el reloj molecular» en una especie frente a los datos de alguna transición evolutiva estimada en base del registro fósil. Las moléculas equivalentes en otras especies deberían teóricamente haber estado cambiando al mismo ritmo, y de este modo, al comparar las moléculas apropiadas de cualesquiera dos especies el bioquímico puede determinar cuánto tiempo hace que se separaron de su supuesto antepasado común.

El reloj molecular fue empleado de manera eficaz por Allan Wilson y Vincent Sarich, de Berkeley, y tuvo un importante impacto sobre los conceptos aceptados acerca del linaje humano. Los antropólogos habían estimado, apoyándose en la evidencia fósil, que los linajes simio y humano se habían separado hace al menos 15 millones de años, pero los cálculos moleculares sustentaban un período de entre 5 y 10 millones de años. Se ha llegado a aceptar ampliamente una fecha de alrededor de 7 millones de años, en gran parte debido a la influencia de los datos moleculares. Más recientemente, Wilson y otros han estudiado la descendencia dentro de la especie humana analizando el ADN de la mitocondria, que se transmite sólo en línea femenina, de madre a hija. Su conclusión es que todos los seres humanos contemporáneos descienden de una mujer que vivió en África hace menos de 200.000 años. Pero algunos antropólogos no aceptan esta conclusión, en parte porque implica que todos los fósiles de *Homo erectus* hallados fuera de África más antiguos de 200.000 años no podrían estar en la línea de descendencia

llevando a los humanos modernos. Se está abriendo un conflicto entre expertos paleontólogos y biólogos moleculares acerca de cuál disciplina tiene la autoridad para resolver disputas acerca del curso de la evolución humana.

Los darwinistas citan una y otra vez los hallazgos del reloj molecular como la prueba decisiva de que «la evolución es un hecho». El reloj es precisamente la clase de cosa que intimida a los no científicos: es imponentemente técnico, parece funcionar de manera mágica, y da unas cifras numéricas impresionantes por su precisión. Viene como una nueva rama de la ciencia desconocida por Darwin o incluso por los fundadores de la síntesis neodarwinista, y los científicos dicen que confirma de manera independiente lo que nos han estado diciendo todo este tiempo. La exhibición de alta tecnología distrae la atención de la realidad de que la hipótesis del reloj molecular *supone* la validez de la tesis de la descendencia común que supuestamente confirma.

Lo que la evidencia molecular realmente da es una reformulación del argumento de la clasificación. Las relaciones moleculares de las que se ha informado son hasta ahora por lo general (pero no siempre) consecuentes con clasificaciones basadas en rasgos visibles. Se dice también que las fechas de divergencia calculadas en base de las relaciones moleculares son básicamente consecuentes con las estimaciones de la primera aparición de nuevos grupos según la evidencia fósil.[19] Lo mismo que las relaciones determinadas en base de características visibles, las relaciones moleculares podrían haber llegado a existir por divergencia de antecesores comunes, si es que jamás los antecesores existieron.

Para el darwinista, esta posibilidad es más que sólo una evidencia en favor de la evolución. *Es* evolución, porque para el darwinista una relación significa una relación evolutiva. Y el hecho conlleva consigo todos los corolarios necesarios, incluyendo todo aquel poder creativo que tenga que ser atribuido a la selección natural para posibilitar que los antecesores simples cambien a descendientes complejos. Como consecuencia de esta lógica, los darwinistas consideran perverso que nadie familiarizado con la evidencia molecular dude de la «evolución» —significando el desarrollo gradual y naturalista de todas las formas de vida por descendencia con modificación, todo el camino desde las procariotas hasta los humanos.

---

[19] En este capítulo estoy aceptando de entrada los datos de la teoría neutra y del reloj molecular, pero tendría que observar que todo este tema está actualmente enredado en una compleja controversia. Según una reciente reseña de Roger Lewin, «La teoría de que podemos datar el nacimiento de nuevas especies tabulando la constante acumulación de mutaciones a lo largo del tiempo evolutivo tiene graves problemas». Parece que los datos son demasiado regulares incluso para una interpretación seleccionista, y no lo suficiente regulares para una explicación neutralista. Según Allan Wilson, «muchos biólogos que hacen modelos matemáticos del proceso evolutivo están llegando a creer que muchas de las mutaciones acumuladas durante la evolución molecular no son neutrales. Argumentan que en lugar de proceder con suavidad, la evolución molecular podría caracterizarse por largos períodos de inactividad puntuada por estallidos de cambio. Si es cierto, se intensifica el reto a encontrar una explicación para el fenómeno del reloj molecular». Casi lo único que se puede decir por ahora es que existe una pauta de relaciones al nivel molecular que es generalmente consistente con las relaciones determinadas por los rasgos visibles, y que podría haber llegado a existir por una combinación de evolución a ritmo variable y constante.

Si las variaciones en las moléculas fuesen lo único que se necesita explicar, no habría razón alguna para dudar de que las mutaciones neutras pueden acumularse y causar una pauta de relaciones moleculares. El problema es que las moléculas tenían que quedar incorporadas en organismos, que tenían que estar evolucionando de formas ancestrales a descendientes junto con las moléculas. Los antecesores comunes y las formas de transición siguen siendo sólo entes teóricos, conspicuamente ausentes del registro fósil incluso tras largas y decididas búsquedas.

Más importante aún, la ciencia no sabe de ningún mecanismo natural capaz de conseguir los enormes cambios en forma y función necesarios para completar el escenario darwinista. Una teoría que sólo explica cambios que no tienen efectos funcionales importantes no hace nada para resolver el verdadero misterio de la evolución, que es cómo en primer lugar pudieron evolucionar las maravillosas estructuras moleculares, y cómo una (relativamente) simple célula pudo cambiar a una planta o animal complejos. Al contrario, la biología molecular añade a la dificultad revelando que las moléculas mismas son piezas de una intrincada maquinaria que exige la cooperación de numerosas partes complejas para llevar a cabo sus funciones. La molécula de hemoglobina, por ejemplo, es tan compleja en su arquitectura y función que a veces se le llama «el pulmón molecular». Las dificultades de explicar cómo las estructuras de la vida pudieron evolucionar por mutación y selección se hacen más y más grandes al descubrirse cada nivel adicional de complejidad.

Por tanto, la evidencia molecular no confirma ni la realidad de los antepasados comunes ni la aptitud del mecanismo darwinista. En realidad, nunca se ha intentado poner a prueba el darwinismo frente a la evidencia molecular. Lo mismo que en otras áreas, el objetivo ha sido encontrar confirmación para una teoría que se supone de manera concluyente como cierta al comenzar la investigación. Nunca se ha planteado la verdadera pregunta, que es: ¿Tiende la evidencia molecular como un todo a confirmar el darwinismo cuando se evalúa sin un prejuicio darwinista?

En este capítulo hemos repasado evidencias acerca de las similitudes y diferencias en las proteínas y en los ácidos nucleicos que se encuentran entre los componentes más fundamentales de todos los organismos vivientes. Permanece en pie la cuestión de cómo en primer lugar llegaron a existir estas complejas estructuras moleculares. Esto nos lleva a nuestro siguiente tema, que es el origen de la vida misma.

Capítulo 8
La evolución prebiológica

Cuando el Tribunal Supremo abolió la ley de Louisiana que exigía un trato equilibrado para la ciencia creacionista, el Juez Antonin Scalia disintió de la decisión porque pensaba que «El pueblo de Louisiana, incluyendo aquellos que son cristianos fundamentalistas, tienen todo el derecho … a que se presente en sus escuelas toda aquella evidencia que pueda haber contra la evolución». Stephen Jay Gould se sintió perplejo de que un jurista de la erudición de Scalia (había tenido cátedras en varias universidades principales) sostuviese la absurda idea de que los fundamentalistas pudiesen tener evidencias científicas contra la evolución. Gould se dedicó a leer la opinión de Scalia buscando una explicación de aquello, y la encontró en varias frases en las que se implicaba que la evolución es una teoría acerca del origen de la vida.

En un artículo en el que corrige «El malentendido del Juez Scalia», Gould intentó deshacer el entuerto. La evolución, escribió Gould, «no es el estudio del origen último de la vida, como una vía para intentar discernir su sentido más profundo». Incluso los aspectos puramente científicos de la primera aparición de la vida en la tierra pertenecen a otros departamentos de la ciencia, porque «evolución» es simplemente el estudio de cómo la vida cambia una vez está ya en existencia. Debido a que había entendido mal el tema estrictamente limitado de la evolución, Scalia había tropezado en el malentendido de que es posible tener objeciones racionales a las doctrinas de la ciencia evolucionista.

De hecho, el Juez Scalia empleó el término general «evolución» exactamente como lo emplean los científicos —para incluir no sólo la evolución *biológica*, sino también la evolución *prebiológica* o química, que intenta explicar cómo evolucionó la vida al principio, a partir de sustancias químicas inertes. La evolución biológica es sólo una parte principal de un gran proyecto naturalista que intenta explicar el origen de todo, desde el Big Bang hasta el presente, sin dejar papel alguno al Creador. Si los darwinistas han de mantener al Creador fuera de la escena, han de dar una explicación naturalista al origen de la vida.

Las especulaciones acerca de la evolución prebiológica comenzaron a aparecer tan pronto como *El Origen de las Especies* hubo hecho su impacto, siendo el «Bulldog alemán» de Darwin, Haeckel, quien asumió el papel principal. Darwin mismo hizo una famosa contribución a este campo en una carta de 1871:

Se dice con frecuencia que todas las condiciones para la primera producción de un organismo vivo que pudiesen existir están ahora presentes. Pero si (¡y oh, que «si» tan enorme) pudiésemos concebir que en algún pequeño estanque caliente, con todas clases de amoniaco y de sales fosfóricas, luz, calor, electricidad, etc., presentes, se formase químicamente un compuesto de proteína listo para pasar por cambios aún más

complejos, en la actualidad esta materia sería inmediatamente devorada o absorbida, lo que no podría ser el caso antes que se formasen criaturas vivientes.

Robert Shapiro observó en 1986 que esta informal especulación de Darwin «es insólitamente actual en nuestros días, lo cual es un tributo bien a su visión de gran alcance, bien a nuestra falta de progreso». Hace una generación el campo de la evolución biológica parecía estar al borde de un éxito espectacular; en la actualidad se encuentra prácticamente allí donde Darwin lo dejó.

La dificultad básica para explicar cómo la vida pudo comenzar es que todos los organismos vivientes son extremadamente complejos, y que la selección darwiniana no puede llevar a cabo este diseño ni en teoría hasta que existan organismos vivientes y que estos sean capaces de reproducir su naturaleza. Un darwinista puede imaginar que aparezca un roedor mutante con una membrana entre sus dedos, y que con ello consiga alguna ventaja en la lucha por la supervivencia, con el resultado de que se esparza un nuevo rasgo por la población, para esperar adicionales mutaciones que finalmente lleven al vuelo alado. El problema es que este escenario depende de que el roedor tenga descendencia que herede la característica mutante, y las sustancias químicas no tienen descendencia. El reto de la evolución química es encontrar una manera de conseguir alguna combinación química hasta el punto donde pudiese iniciarse la reproducción y la selección.

Este campo de estudio logró su mayor éxito a comienzos de la década de 1950, cuando Stanley Miller, a la sazón estudiante graduado en el laboratorio de Harold Urey en la Universidad de Chicago, obtuvo pequeñas cantidades de dos aminoácidos haciendo pasar una chispa por una mezcla de gases que se pensaba que simulaban la atmósfera de la tierra primitiva. Debido a que los aminoácidos son los componentes de las proteínas, a veces se les llama «los ladrillos de la vida». Experimentos posteriores basados en el modelo de Miller-Urey produjeron una variedad de aminoácidos y otros compuestos complejos empleados en el proceso genético, con el resultado de que los investigadores más optimistas llegaron a la conclusión de que los productos químicos necesarios para producir la vida podrían haber estado presentes en suficiente cantidad sobre la tierra primitiva.

El experimento de Miller-Urey validó en parte un modelo teórico propuesto por Alexander Oparin y J. B. S. Haldane en la década de 1920. El modelo Oparin-Haldane postulaba primero que la tierra primitiva tuvo una atmósfera «reductora» compuesta de gases como metano, hidrógeno y amoniaco, con poco o nada de oxígeno libre. Segundo, en esta atmósfera actuaban diversas formas de energía, como las chispas eléctricas en el aparato de Miller-Urey, que formarían los compuestos orgánicos esenciales. Tercero, en palabras de Haldane, estos compuestos «debieron acumularse hasta que los primitivos océanos llegaron a la consistencia de una sopa caliente diluida». La metáfora de Haldane capturó la imaginación de los reporteros, y la «sopa prebiótica» ha venido a formar parte del folklore científico, y se presenta al público en libros y exhibiciones museísticas como la fuente conocida de la vida primitiva. El cuarto elemento en la teoría era el más

importante y asimismo el más misterioso. De alguna manera, la vida surgió de la sopa prebiótica.

El limitado éxito del experimento de Miller-Urey tuvo lugar en los años justo anteriores a las celebraciones del Centenario Darwiniano en 1959. Fue la cumbre del triunfalismo neodarwinista, precisamente cuando el debut literalmente demoledor de la energía atómica hacía parecer que todos los misterios iban a ceder al poder de la investigación científica. En aquel clima de opinión, el experimento parecía haber creado vida de una manera tranquilizadoramente similar a la empleada por el doctor Frankenstein en las películas. En cambio, la década de 1980 ha sido un período de reevaluación escéptica, durante el que los especialistas han puesto en duda cada uno de los cuatro elementos del escenario Oparin-Haldane.

Los geoquímicos informan ahora que la atmósfera de la tierra primitiva no era probablemente de la intensa capacidad reductora necesaria para que el aparato de Miller-Urey diese los resultados apetecidos. Incluso bajo condiciones ideales y probablemente irreales, los experimentos no pudieron producir algunos de los componentes precisos para la vida. Quizá la crítica más desalentadora es la que proviene de los químicos, que han estropeado la sopa prebiótica al mostrar que los compuestos orgánicos producidos en la tierra primitiva quedarían sujetos a reacciones químicas que los harían inapropiados para la vida. Con toda probabilidad, la sopa prebiótica nunca pudo existir, y sin ella no hay razones para creer que la producción de pequeñas cantidades de algunos aminoácidos por descargas eléctricas en una atmósfera reductora tuviese nada que ver con el origen de la vida.

Aunque estas objeciones a la relevancia de los resultados del experimento de Miller-Urey sean importantes, prefiero para el propósito que nos ocupa dejarlas de lado como una digresión del punto principal. Concedamos que de una u otra forma todos los componentes químicos necesarios hubiesen estado presentes en la tierra primitiva. Esto sigue dejándonos en un callejón sin salida, porque no hay razón alguna para creer que la vida tenga tendencia a surgir cuando las sustancias químicas adecuadas están en disolución en una sopa. Aunque algunos componentes de los sistemas vivos puedan ser duplicados con tecnologías muy avanzadas, los científicos, empleando toda la capacidad de su inteligencia, no pueden fabricar organismos vivos en base de aminoácidos, azúcares y cosas semejantes. ¿Cómo se consiguió este truco antes que llegase a existir la inteligencia científica?

El organismo más simple capaz de vida independiente, la célula bacteriana procariota, es una obra maestra de complejidad organizada que hace que una nave espacial parezca bastante burda. Incluso si se supone que sería suficiente una forma mucho más simple que una célula bacteriana para iniciar la evolución darwinista en su camino —digamos, por ejemplo, que una macromolécula de ADN o ARN— la posibilidad de que una entidad tan compleja pudiese montarse a sí misma por casualidad sigue siendo fantásticamente improbable, incluso si estuviesen disponibles miles de millones de años.

No citaré cifras, porque los números exponenciales son irreales para las personas que no están acostumbradas a emplearlos, pero una metáfora de Fred Hoyle se ha hecho famosa, porque comunica de una forma vívida la magnitud del problema: Que un organismo vivo surgiese por azar procedente de una sopa prebiótica es más o menos tan probable como que «un tornado que azotase una chatarrería montase un Boeing 747 en base de los materiales encontrados allí». El montaje al azar es sólo una manera naturalista de decir «milagro».

No hay una necesidad absoluta de una explicación científica de este milagro, porque *in extremis* los darwinistas pueden hacer frente al problema con un argumento filosófico. La vida evidentemente existe, y si la única explicación concebible de su existencia es un proceso naturalista, entonces las dificultades no pueden ser tan insuperables como parecen. Incluso los aspectos más desalentadores de la situación pueden ser tornados en ventaja cuando se contemplan con los ojos de la fe. Por ejemplo, la vida parece haber existido en forma celular hace casi cuatro mil millones de años, quizá tan pronto como la tierra se hubo enfriado lo suficiente. Esto significa que el surgimiento de las primeras moléculas autorreplicantes y la consiguiente evolución de toda la maquinaria de la célula tuvieron que ocurrir dentro de un breve período de tiempo geológico. Bien lejos de quedar desalentado por el poco tiempo disponible, Carl Sagan llegó a la conclusión de que es probable que la vida evolucionase también en otros planetas. Su razonamiento es que el origen espontáneo de la vida tiene que ser relativamente fácil, por cuanto sucedió tan rápidamente en la tierra primitiva.

Para los que no se dan tan pronto por satisfechos, está disponible el «principio antrópico» para domar las desfavorables improbabilidades. Este principio comienza con la existencia de observadores —nosotros— y funciona hacia atrás. Si no hubiesen existido las circunstancias precisas para que la vida evolucionase, no estaríamos aquí para hablar de ello. Estas circunstancias pueden parecer muy improbables, dado lo limitado de nuestro conocimiento, pero no tenemos forma de saber cuántos universos puede haber, o pueden haber existido. En una infinidad de tiempo y espacio, hasta el acontecimiento más improbable ha de tener lugar por lo menos una vez, y nosotros existimos necesariamente en el rincón de la realidad donde precisamente sucedió el conjunto de coincidencias necesario para nuestra existencia.

Richard Dawkins, que tiene la facilidad que tenía Darwin para transformar dificultades en puntos positivos, incluso ha argumentado que la improbabilidad de los escenarios del origen de la vida es un punto a favor de ellos. Razona él que «Una teoría aparentemente (para la conciencia humana ordinaria) milagrosa es precisamente la clase de teoría que deberíamos esperar en esta cuestión particular del origen de la vida». Esto se debe a que la «evolución ha equipado nuestros cerebros con una conciencia subjetiva de riesgo e improbabilidad apropiada para criaturas con un lapso de vida menor que un siglo».

Dawkins se siente en realidad *alentado* por el fracaso de los científicos por duplicar la generación espontánea de la vida en sus laboratorios. A fin de cuentas, los científicos tampoco pueden duplicar la macroevolución biológica. Si la formación de la vida fuese cosa suficientemente fácil como para que los científicos pudiesen hacerlo, entonces la

naturaleza habría causado que la vida se originase espontáneamente sobre la tierra en muchas ocasiones, así como sobre los planetas dentro del alcance de la radio. Como parece que esto no ha sucedido, el fracaso en duplicar el origen de la vida en el laboratorio es precisamente lo que la teoría darwinista nos llevaría a esperar.[20]

Cuando se hace necesario apoyarse en argumentos de este tipo, el trabajo experimental debe estar yendo muy mal. Para los que prefieren aproximarse al problema con metodología científica en lugar de con virtuosismo retórico, se tiene que encontrar una manera para extender el concepto de evolución a un nivel anterior a las moléculas del sistema genético. En los organismos contemporáneos, el ADN, ARN y las proteínas son mutuamente interdependientes, donde el ADN almacena la información genética y la copia a ARN, el ARN dirige la síntesis de las proteínas, y las proteínas llevan a cabo el trabajo químico esencial de la célula. Un escenario evolutivo tiene que suponer que este sistema complejo evolucionó de un predecesor mucho más sencillo, empleando al principio probablemente sólo uno de los tres constituyentes principales. ¿Qué vino primero, los ácidos nucleicos (ADN y ARN) o las proteínas? ¿Y cómo funcionó la primera molécula viviente y evolucionó, en ausencia de las otras?

Estas cuestiones definen la agenda para el campo de la evolución química, donde varios escenarios compiten por captar la atención. Describiré sólo por encima a los candidatos principales, porque el tema está bien tratado en otros libros y porque se está generalmente de acuerdo en que ninguna teoría ha recibido ninguna confirmación experimental sustancial.

Durante algún tiempo el contendiente más popular ha sido la hipótesis del «gen desnudo» o «ARN primero», que se basa en la premisa de que la vida comenzó cuando una molécula de ARN logró de alguna manera sintetizarse a sí misma de entre los componentes orgánicos de la sopa prebiótica. El ARN es el candidato más probable como primer componente del sistema genético, porque no sólo actúa como portador de información genética en su papel «mensajero», sino que también puede catalizar algunas reacciones químicas a la manera de las proteínas. Con esta versatilidad, es concebible que el ARN pudiese haber llevado a cabo las funciones esenciales de la vida de alguna manera primitiva hasta que pudiesen evolucionar el ADN y las proteínas.

Naturalmente, «concebible» está muy lejos de «probable» o de «verificable experimentalmente». En capítulos anteriores hemos visto que no hay prueba de que la selección darwiniana sea una fuerza suficientemente poderosa para transformar una molécula o una célula en una abundancia de plantas y animales complejos, ni siquiera dando unos cuantos miles de millones de años. Los químicos dedicados al estudio del origen de la vida dan por supuesto el darwinismo biológico universal, pero pueden identificar abundantes problemas en la proposición de que pudo evolucionar una

[20] Si los lectores sospechan que Dawkins no estaba hablando en serio al presentar este argumento, probablemente están en lo cierto. Concluía este pasaje con la siguiente frase: «Habiendo dicho todo lo anterior, he de confesar que, debido a que hay tanta incertidumbre en los cálculos, si un químico sí tuviese éxito en crear la vida espontáneamente, ¡no me sentiría desconcertado!»

molécula de ARN autorreplicante en base de compuestos orgánicos en la tierra primitiva. Los obstáculos a la síntesis prebiótica del ARN fueron examinados en 1989 en un largo artículo de G. F. Joyce en *Nature*. Joyce llegó a la conclusión de que el ARN «no es una molécula prebiótica plausible, porque es improbable que haya sido producida en cantidades significativas en la tierra primitiva». Tal como sucedió en el caso de modelos de evolución prebiológica que parecían prometedores, la teoría del «ARN primero» no puede sobrevivir a un examen detallado.

Joyce conjeturó que el ARN mismo tendría que haber evolucionado de un sistema genético más simple que ya no existe. A. G. Cairns-Smith propuso recientemente, en un encantador libro titulado *Seven Clues to the Origin of Life* (Siete pistas para el origen de la vida), una imaginativa idea acerca de cómo podría haber sido un sistema genético prebiótico. Por extravagante que pueda parecer la idea al principio, o incluso tras una reflexión, Cairns-Smith cree que los cristales de arcilla tienen cualidades que podrían posibilitar su combinación a una forma de vida mineral pre-orgánica. Según las suposiciones darwinistas, la selección natural favorecería luego a los replicantes de arcilla más eficaces, preparando el camino para una final «sustitución genética» de moléculas orgánicas que hubiesen evolucionado debido a su creciente utilidad en el proceso pre-orgánico.

Es impresionante la imaginación involucrada en la tesis del origen mineral de la vida, pero para mi propósito es suficiente decir que carece totalmente de confirmación experimental. Según el bioquímico Klaus Dose, «Esta tesis está más allá de la comprensión de todos los bioquímicos o biólogos moleculares que están a diario enfrentados a los hechos experimentales de la vida». Esto sería por lo general razón más que suficiente para descartar una teoría, pero muchos científicos siguen tomándose aún en serio la idea de un origen mineral de la vida, porque no hay ningún competidor claramente superior.

Hay otras posibilidades, incluyendo un escenario de las «proteínas primero», que parecía que estaba pasando de moda, pero que puede que haga un retorno debido a la devastadora crítica sufrida recientemente por el rival ARN. De hecho, la ausencia de apoyo experimental para cualquier teoría deja la puerta abierta para casi cualquier especulación que no sea creacionismo. Una revisión general hecha por Klaus Dose acerca de las teorías evolucionistas prebiológicas en 1988 concluía que «actualmente todas las discusiones sobre las principales teorías y experimentos en el campo o bien terminan en tablas, o con una confesión de ignorancia». El artículo de reseña de Gerald Joyce terminaba con la sombría observación de que los investigadores del origen de la vida se han ido acostumbrando a «una falta de datos experimentales relevantes» y a un elevado nivel de frustración.

Las perspectivas de éxito experimental son tan desalentadoras que los investigadores más emprendedores han pasado a simulaciones por ordenador que pasan por alto las barreras experimentales empleando presuposiciones cómodas. Un artículo en *Science* en 1990 resumía el estado de investigación por ordenador como «autoorganización espontánea», un concepto basado en la premisa que los sistemas dinámicos complejos

tienden a caer en un estado muy organizado incluso en ausencia de presiones selectivas. Esta premisa puede parecer una contradicción a la famosa Segunda Ley de la Termodinámica, que dice que la energía organizada inevitablemente se derrumba hacia el desorden o máxima «entropía». Hay razones para creer, sin embargo, que en un sistema local (la tierra) que recibe energía externa (el sol), la segunda ley permite que sucedan algunos casos de auto-organización espontánea. Por ejemplo, son comunes las estructuras ordenadas como cristales de nieve y la cristalización. Más concretamente, la mayoría de los científicos dan por supuesto que la *vida* se originó de manera espontánea, y que luego evolucionó a su actual estado de complejidad. Esto no podría haber sucedido excepto si en la naturaleza hubiese poderosas tendencias a la autoorganización.

Comenzando con este tipo de suposiciones, los científicos pueden diseñar modelos informatizados que imitan el origen de la vida y su consiguiente evolución. Que esos modelos tengan alguna relación con la realidad ya es otra cosa. Según *Science*, «los proponentes de la organización espontánea admiten en el acto que no están basando su propuesta en datos empíricos ni en experimentos de laboratorio, sino en matemáticas abstractas y en modernos modelos informáticos». El bioquímico G. F. Joyce comentaba: «Habrán de andar un largo camino para persuadir a los biólogos tradicionales acerca de la relevancia [de estos estudios].»

Esquivar los puntos difíciles es una manera de resolver un problema irresoluble. Otra manera es enviar el problema al espacio. Esta fue la estrategia de uno de los más famosos científicos del mundo, Francis Crick, codescubridor de la estructura del ADN. Crick está totalmente al corriente de la maravillosa complejidad de la vida de la célula y de la extrema dificultad de explicar cómo esta vida pudo evolucionar en el tiempo disponible sobre la tierra. De modo que especuló que las condiciones podrían haber sido más favorables en algún planeta distante.

Esta táctica se encuentra con el problema de llevar la vida desde el planeta de origen hasta la tierra. Primero en un artículo con Leslie Orgel y luego en un libro suyo, Crick propuso una teoría a la que denominó como «panspermia dirigida». La idea básica es que una civilización extraterrestre avanzada, quizá haciendo frente a la extinción, envió formas de vida primitivas a la tierra en una nave espacial. Los constructores de la nave espacial no pudieron venir debido a la gran cantidad de tiempo necesario para el viaje interestelar; de modo que enviaron bacterias capaces de sobrevivir al viaje y las duras condiciones que les habrían acogido al llegar a la tierra primitiva.

¿Qué clase de evidencia científica da su apoyo a la panspermia dirigida? Crick escribió que si la teoría es cierta, que sería de esperar que los microorganismos celulares apareciesen de repente, sin evidencia de ser precedidas por ningunas formas más simples. También sería de esperar el hallazgo de que las formas primitivas estuviesen lejanamente relacionadas pero sumamente distintas, sin evidencia de antecesores, porque estos sólo existieron en el planeta original. Esta expectativa se ajusta perfectamente a los hechos, porque las arqueobacterias y las eubacterias son a la vez demasiado diferentes para haber evolucionado de un antepasado común en el tiempo disponible, y a la vez demasiado similares (comparten el mismo lenguaje genético) para no tener una fuente

común en algún lugar. Los que se sienten tentados a ridiculizar la idea de la panspermia dirigida deberían refrenarse, porque los extraterrestres de Crick no son más invisibles que el universo de antepasados que los darwinistas, tan anclados en esta tierra, tienen que invocar.

Crick arrojaría escarnio sobre cualquier científico que abandonase la investigación científica y adscribiese el origen de la vida a un Creador sobrenatural. Pero la panspermia dirigida viene a ser lo mismo. Las mismas limitaciones que hicieron imposible que los extraterrestres viniesen a la tierra hace imposible que los científicos puedan jamás inspeccionar aquel planeta. La investigación científica sobre el origen de la vida queda tan efectivamente cerrada como si Dios se hubiese reservado el tema para Sí.

Cuando un científico del calibre de Crick piensa que tiene que invocar extraterrestres indetectables, es hora de considerar si el campo de la evolución prebiológica no ha llegado a un callejón sin salida. Sin embargo, a pesar de la ausencia de éxito experimental, muchos científicos siguen confiados acerca de que el problema quedará resuelto en un futuro previsible. Para comprender esta confianza, tenemos que examinar la cuestión intelectual más importante en este campo — la manera en que los científicos definen la «vida» cuyo origen están tratando de descubrir.

En *Seven Clues to the Origin of Life* (Siete claves para el origen de la vida), A. G. Cairns-Smith explica el concepto darwinista de vida que subyace al campo de la evolución prebiológica. «La vida es un producto de la evolución», escribe él, y el elemento indispensable en la evolución es la selección natural. Esto significa que el propósito de un ser vivo «es sobrevivir, competir, reproducir su naturaleza contra las presiones ambientales». Por lo tanto, la meta de la ciencia prebiológica es encontrar (o al menos imaginar) la combinación más simple de sustancias químicas que podrían competir y reproducirse, de modo que la selección natural pueda comenzar su operación. De esta forma, la selección natural no es simplemente algo que le suceda a la vida: es la característica definitoria de la vida.

Cuando la «vida» se *define* como materia evolucionando por selección natural, hay todas las razones para confiar en encontrar una explicación evolucionista de su origen. Si Darwin explicó realmente en 1859 cómo todas las complejas y diversas formas de vida pueden evolucionar a partir de un simple microorganismo, entonces ciertamente nuestra ciencia, mucho más avanzada, no se quedará parada ante el paso final. Pero, ¿qué si Darwin estaba equivocado y la selección natural no tiene el prodigioso poder creativo que le atribuyen los darwinistas? En este caso, la ciencia prebiológica ha planteado mal el problema, y sus esfuerzos están tan condenados a la futilidad como los esfuerzos de los alquimistas medievales por transformar el plomo en oro.

La definición darwinista de la vida es la preferencia filosófica de Cairns-Smith. Pero cuando describe lo que realmente ve, nos dice algo muy diferente:

A fin de cuentas, lo que nos impresiona acerca de un ser vivo es el ingenio que lleva incorporado, su apariencia de haber sido diseñado, pensado — de haber sido construido con un propósito.… El rasgo singular es el [enorme] intervalo entre la versión más simple concebible de los organismos tal como los conocemos, y los componentes que la Tierra pudiese haber generado de una manera razonable.… Pero el gran problema surge porque demasiada de la complejidad parece necesaria para toda la forma en que funcionan los organismos.

Cairns-Smith describe también los «mensajes» que aparecen contenidos en la información genética almacenada en la «biblioteca» de cada ADN celular, que se transcriben y traducen para dirigir la síntesis de las proteínas. Su lenguaje es totalmente típico de otros que escriben acerca de este tema: prácticamente todos destacan la apariencia de designio y de propósito, la inmensa complejidad de la célula más sencilla, y la aparente necesidad de que muchos componentes complejos actúen coordinadamente para sostener la vida. Todos emplean el vocabulario de la comunicación inteligente para describir la síntesis de las proteínas: mensajes, instrucciones programadas, lenguajes, información, codificación y descodificación, bibliotecas.

¿Por qué no considerar la posibilidad de que la vida sea lo que tan evidentemente parece ser, producto de una inteligencia creadora?[21] La ciencia no llegaría a su fin, porque queda la tarea de descifrar los lenguajes en los que se comunica la información genética, y descubrir en general cómo *funciona* todo el sistema. Lo que los científicos perderían no es un inspirador programa de investigación, sino el espejismo de un total dominio de la naturaleza. Tendrían que hacer frente a la posibilidad de que haya más allá del mundo natural una realidad adicional que trasciende a la ciencia.

Pero hacer frente a esta posibilidad es algo totalmente inaceptable. La razón de ello es el tema de los siguientes dos capítulos.

---

[21] La respuesta de Cairns-Smith es que él se siente inclinado al «prejuicio de la mayoría», que es que «el exorcismo [de las fuerzas sobrenaturales] que inició Darwin proseguirá hasta el mismo origen de la vida».

Capítulo 9
Las reglas de la ciencia

En 1981, la legislatura estatal de Arkansas aprobó una ley que exigía «un trato equilibrado para la ciencia creacionista y la ciencia evolucionista». Los oponentes pusieron una demanda en el tribunal federal local para que esta ley fuese declarada inconstitucional, y se preparó el escenario para una lucha muy desigual.

La ley de Arkansas era un trabajo de unos activistas poco sofisticados que no tenían idea de cómo conseguir apoyo fuera de su propio estrecho campo fundamentalista. Como resultado, se enfrentaban a una potente coalición de grupos deseosos de defender a la vez la ciencia y la religión liberal en contra de extremistas religiosos. La coalición incluía no sólo a las principales asociaciones de científicos y de educadores, sino también a la Unión Americana de Libertades Civiles y a una impresionante diversidad de personas y organizaciones representando a la Cristiandad y al Judaísmo establecidos.

La coalición consiguió también los servicios de un equipo de primera clase de abogados donados gratuitamente por una de las más grandes y mejores firmas legales de América. Estos especialistas en litigaciones de «grandes causas» sabían como seleccionar y preparar a los líderes religiosos y científicos para que diesen testimonio experto que establecería la ciencia creacionista como un absurdo indigno de cualquier consideración seria. La ciencia ortodoxa ganó el juicio por un enorme margen.

La decisión del Juez William Overton destiló el testimonio de los testigos expertos, especialmente el del darwinista filósofo de la ciencia Michael Ruse, y proveyó una definición de «ciencia» que dejaba bien claro por qué no puede haber nada que pueda considerarse como «ciencia creacionista». El Juez Overton comenzó definiendo la ciencia como todo lo que sea «aceptado por la comunidad científica», significando, naturalmente, la comunidad científica *oficial*. Esto en si mismo no era muy informativo, pero el juez pasó a especificar cinco rasgos esenciales de la ciencia.

(1) Es guiada por la ley natural;

(2) Tiene que dar sus explicaciones con referencia a la ley natural;

(3) Es susceptible de prueba frente al mundo empírico;

(4) Sus conclusiones son provisionales — es decir, no son necesariamente la palabra final; y

(5) Es falsable.

La ciencia creacionista, según el Juez Overton, no cumple estos criterios, porque apela a lo sobrenatural, y por ello no es susceptible de prueba, falsable ni «da sus explicaciones con referencia a la ley natural». Como ilustración típica de la naturaleza no científica de las pretensiones creacionistas, el juez citó la siguiente declaración del científico creacionista Duane Gish:

No sabemos cómo Dios creó, qué procesos empleó, porque Dios empleó procesos que no están ahora en operación en ninguna parte del universo natural. Por eso nos referimos a la creación divina como Creación Especial. Por investigación científica no podemos descubrir nada acerca de los procesos creativos usados por Dios.

Al mismo tiempo, el Juez Overton negó con indignación la declaración creacionista de que «la creencia en un creador y la aceptación de la teoría científica de la evolución son mutuamente excluyentes», describiendo esta opinión como «ofensiva para las opiniones religiosas de muchas personas».

Los filósofos de la ciencia han encontrado muchas deficiencias en la definición de ciencia por parte del Juez Overton, y han insinuado que Ruse y los otros expertos se salieron con la suya con una tomadura de pelo filosófica. Estos críticos observan que los científicos no son en absoluto «provisionales» acerca de sus creencias básicas, incluyendo su consagración a la evolución. Además, con frecuencia los científicos han estudiado los efectos de un fenómeno (como la gravedad) que no podían explicar por ley natural. Finalmente, los críticos observaron que la ciencia creacionista hace declaraciones totalmente empíricas (una tierra reciente, un diluvio universal, una creación especial) que según dice la ciencia oficial son demostrablemente falsas. ¿Cómo pueden ser las mismas declaraciones demostrablemente falsas y no falsables?

Si la definición Ruse-Overton no dio satisfacción a los filósofos, sí que hizo las delicias de la ciencia oficial. En la importante revista científica *Science* se sintieron tan entusiasmados que reimprimieron toda la opinión como artículo principal. La opinión recapitulaba la manera en que muchos científicos activos contemplan su empresa, lo que hace de ella un buen punto de inicio para discutir lo que la ciencia incluye y excluye.

No me siento interesado en ningunas declaraciones basadas en una lectura literal de la Biblia, ni comprendo el concepto de creación de manera tan estrecha como Duane Gish. Si existe un Creador omnipotente, podría haber creado todo de manera instantánea en una sola semana, o por medio de una evolución gradual a lo largo de miles de millones de años. Podría haber empleado medios totalmente inaccesibles a la ciencia, o mecanismos que sean al menos comprensibles por medio de la investigación científica.

El punto esencial de la creación no tiene nada que ver con el tiempo empleado ni con el mecanismo que el Creador quiso emplear, sino con el elemento de designio o propósito. En el sentido más amplio, un «creacionista» es sencillamente una persona que cree que el mundo (y especialmente la humanidad) fue *diseñado* y que existe con un *propósito*. Con la cuestión definida de esta manera, la cuestión se transforma en: ¿Está opuesta la

ciencia oficial a la posibilidad de que el mundo natural fuese diseñado por un Creador con un propósito? Y si es así, ¿sobre qué base?

El Juez Overton fue persuadido de que la «creación» (en el sentido general de designio) es compatible con «evolución» en el sentido científico. En esto estaba equivocado, o más bien fue engañado. Cuando los biólogos evolutivos hablan de «evolución» no se refieren a un proceso que o bien fue guiado o pudo haber sido guiado por un Creador sobrenatural. Se refieren a la evolución *naturalista*, un proceso puramente materialista carente de dirección y que no refleja ningún propósito consciente. Por ejemplo, así es como George Gaylord Simpson definió «el significado de la evolución»:

Aunque quedan muchos detalles por desentrañar, es ya evidente que todos los fenómenos objetivos de la historia de la vida se pueden explicar por factores puramente naturalistas, o, en un sentido propio de un término del que a veces se abusa, materialistas. Tienen fácil explicación en base de la reproducción diferencial en las poblaciones (el factor principal en la moderna concepción de la selección natural) y de la interacción aleatoria de los procesos conocidos de la herencia.… *El hombre es el resultado de un proceso carente de propósito y natural que no le tenía en mente.* [Énfasis añadido.]

Debido a que el establecimiento científico ha considerado prudente alentar a una cierta confusión sobre este punto, tengo que enfatizar que el punto de vista de Simpson no era alguna opinión personal extraña a su disciplina científica. Al contrario, estaba sencillamente exponiendo de manera explícita lo que los darwinistas significan por «evolución». Este mismo entendimiento se expresa en incontables libros y artículos, y donde no se expresa se implica de manera generalizada. Que nadie se confunda en eso. En la perspectiva darwinista, que es la postura oficial de la ciencia establecida, Dios no tuvo nada que ver con la evolución.[22]

La evolución teísta o «guiada» ha de quedar excluida como posibilidad porque los darwinistas identifican ciencia con una doctrina filosófica conocida como *naturalismo*.[23] El naturalismo supone que todo el reino de la naturaleza es un

---

[22] Un segundo pasaje del libro de Simpson The Meaning of Evolution clarifica la relación entre el naturalismo y el ateísmo. Los naturalistas científicos no están necesariamente opuestos a «la existencia de Dios», siempre que Dios sea definido como una Primera Causa inalcanzable y no como un Creador que actúa de manera activa en la naturaleza ni en los asuntos humanos. En palabras de Simpson:

> No hay necesidad ni excusas para postular una intervención no material en el origen de la vida, el surgimiento del hombre o ninguna otra parte de la larga historia del cosmos material. Pero el origen de este cosmos y los principios causales de su historia quedan sin explicación e inaccesibles a la ciencia. Aquí está escondida la Primera Causa buscada por la teología y la filosofía. La Primera Causa no es conocida, y sospecho que nunca será conocida para el hombre viviente. Podemos, si así lo queremos, adorarla a nuestra propia manera, pero desde luego no la comprendemos.

[23] En la literatura se ha empleado una variedad de términos para designar la postura filosófica que yo designo como naturalismo científico. Para los propósitos que nos ocupan, los términos que siguen pueden ser todos considerados como equivalentes: naturalismo científico, naturalismo evolucionista, materialismo científico, y cientificismo. Todos estos términos implican que la investigación científica es o bien el camino exclusivo al

sistema cerrado de causas y efectos materiales que no puede ser influido por nada de «fuera». El naturalismo no niega explícitamente la mera existencia de Dios, pero sí niega que un ser sobrenatural pueda influir de ninguna manera en los acontecimientos naturales, como la evolución, o comunicarse con criaturas reales como nosotros mismos. El naturalismo *científico* presenta el mismo argumento comenzando con el supuesto de que la ciencia, que sólo estudia lo natural, es nuestro único camino fiable al conocimiento. Un Dios que nunca pueda hacer nada que marque una diferencia, y de quién no podamos tener ningún conocimiento fiable, no tiene importancia para nosotros.

El naturalismo no es algo acerca de lo que los darwinistas puedan permitirse una postura provisional, porque su ciencia se basa en ello. Como hemos visto, no existe ninguna evidencia positiva de que el evolucionismo darwinista pueda producir o haya producido innovaciones biológicas. Los darwinistas saben que el mecanismo mutación-selección puede producir alas, ojos y cerebros no porque se pueda observar que este mecanismo haga nada así, sino porque su filosofía directora les asegura que no hay ningún otro poder disponible para hacer este trabajo. La ausencia de ningún Creador de nuestro cosmos es, así, el punto de partida esencial para el darwinismo.

Los dos primeros elementos de la definición del Juez Overton expresan la consagración de la ciencia al naturalismo. Los tres restantes elementos declaran su consagración al *empirismo*. Un buen empirista insiste en que las conclusiones han de estar apoyadas por la observación o por la experimentación, y está dispuesto a descartar incluso las doctrinas más veneradas si no se ajustan a la evidencia. A menudo se toman el naturalismo y el empirismo como cosas muy semejantes, pero no lo son. En el caso del darwinismo, estos dos principios fundamentales de la ciencia están en conflicto.

El conflicto surge porque el origen de los seres vivos por evolución darwinista es difícilmente más observable que la creación sobrenatural por Dios. Desde luego, existe la selección natural, pero nadie tiene evidencia de que pueda conseguir nada que se asemeje remotamente a los actos creadores que los darwinistas le atribuyen. El registro fósil, como un todo, testifica que la «evolución» que pueda haberse dado no fue el proceso de cambio gradual en linajes continuos que implica el darwinismo. Como explicación de modificaciones en poblaciones, el darwinismo es una doctrina empírica. Como explicación de cómo se originaron al principio los organismos complejos, es mera filosofía.

Si el empirismo fuese el valor principal en juego, el darwinismo habría quedado limitado hace mucho tiempo a la microevolución, donde no tendría importantes implicaciones teológicas ni filosóficas. Esta limitación no implicaría la aceptación del creacionismo, ni siquiera en base de la definición más amplia del término. Lo que *sí* implicaría es que el establecimiento científico fue después de 1859 arrastrado por el entusiasmo, y creyó que se había demostrado toda una historia de la creación cuando sólo se habían llenado algunos detalles poco importantes. Si los darwinistas aceptasen la primacía del

---

conocimiento, o al menos de lejos el camino más fiable, y que sólo los fenómenos naturales o materiales son reales. En otras palabras, aquello que la ciencia no puede estudiar es efectivamente irreal.

empirismo, podrían aún abrigar la esperanza de poder encontrar una explicación naturalista para todo, pero por ahora tendrían que admitir que han cometido un gran error.

Pero no se ha dado esta admisión, porque el valor primordial en juego *no* es el del empirismo. La prioridad más importante es mantener la perspectiva naturalista y con ella el prestigio de la «ciencia» como la fuente de todo conocimiento importante. Sin el darwinismo, el naturalismo científico no tendría una historia de la creación. Una retirada acerca de una cuestión de tanta importancia sería catastrófica para el establecimiento científico, y abriría la puerta a todo tipo de falsos profetas y charlatanes (al menos en opinión de los naturalistas) que intentarían llenar el vacío.

Para impedir un cataclismo así, los defensores del naturalismo han de forzar unas reglas de procedimiento para la ciencia que impidan puntos de vista opuestos. Conseguido esto, el siguiente paso crítico es tratar la «ciencia» como equivalente a la verdad, y lo que no es ciencia como equivalente a la fantasía. Las conclusiones de la ciencia pueden luego ser presentadas de manera engañosa como refutaciones de argumentos cuya consideración quedó en realidad descartada de cualquier consideración ya desde el principio. En tanto que los científicos naturalistas impongan las normas, los críticos que pidan evidencias positivas para el darwinismo no tienen por qué ser tomados en serio. No entienden «cómo opera la ciencia».

No estoy implicando que los científicos naturalistas actúen así con el intento expreso de engañar. Al contrario, están generalmente tan inmersos en sus suposiciones naturalistas que se ciegan a los elementos arbitrarios de su manera de pensar. Como ejemplo, léase cuidadosamente el siguiente pasaje de *The Dreams of Reason* [Los sueños de la razón], un libro acerca de razonamiento científico, por Heinz Pagels:

Tan poderoso es el método [científico-experimental] que virtualmente todo lo que los científicos saben acerca del mundo natural procede de él. Lo que encuentran es que la arquitectura del universo está verdaderamente construida según unas invisibles reglas universales, lo que yo llamo código cósmico — el código de edificación del Demiurgo.[24] Ejemplos de este código universal de edificación son la teoría cuántica y de la relatividad, las leyes de las combinaciones químicas y de la estructura molecular, las reglas que gobiernan la síntesis de las proteínas y la manera en que se hacen los organismos, por nombrar sólo unos pocos. Los científicos, al descubrir este código, están descifrando el mensaje oculto del Demiurgo, los trucos que empleó para crear el universo. Ninguna mente humana podría haber dispuesto un mensaje tan intachablemente coherente, tan extrañamente imaginativo, y a veces directamente genial. ¡Ha de ser obra de una Inteligencia Ajena!

… Para nuestras vidas, carece de importancia si Dios es el mensaje, si escribió el

---

[24] «Demiurgo» es un término derivado de la filosofía griega y de la herejía gnóstica del cristianismo primitivo. Los gnósticos consideraban la materia como algo malo, y pensaban que Dios no la habría creado, y por ello atribuían el mundo material al demiurgo, una deidad inferior que en ocasiones identificaban con el Dios del Antiguo Testamento.

mensaje, o si el mensaje se escribió por sí mismo. Podemos dejar de lado tranquilamente la idea del Demiurgo, porque no hay prueba científica de un Creador del mundo natural, ni prueba de una voluntad ni de un propósito que vaya más allá de las leyes conocidas de la naturaleza. Incluso la realidad de la vida sobre la tierra, que impulsó el irresistible «argumento del designio» acerca de un Creador, puede ser explicada mediante la evolución. [Pagels remite a sus lectores a libros de Dawkins y Gould para la evidencia.] De modo que tenemos un mensaje sin remitente.

El primer párrafo de este pasaje nos dice que es tan evidente la presencia de diseño inteligente en el cosmos que incluso un ateo como Pagels no puede dejar de darse cuenta y de extasiarse ante ello, dándole al Creador el nombre de «el Demiurgo». El segundo párrafo manifiesta despreocupadamente que no hay evidencia científica de un Creador. Lo que hace de este pasaje una buena ilustración de la mentalidad del naturalista científico es que Pagels acepta todos los puntos críticos. Lo que parecía ser prueba de un Creador resulta no ser prueba en absoluto, porque la prueba científica de algo que va más allá de las leyes de la naturaleza sería una contradicción lógica. Por otra parte, la prueba de la «evolución» (lo que puede referirse meramente a la microevolución más la existencia de relaciones naturales) excluye automáticamente la posibilidad del designio. La filosofía naturalista controla su mente de manera tan completa que Pagels puede mirar cara a cara a la prueba de un diseño inteligente, describirla como tal, y sin embargo no verla.

La «voluntad del Creador» es un concepto que por lo general se reconoce que se encuentra totalmente fuera del campo de la ciencia natural. Para una mente clara, esto significa que la ciencia no nos puede decir si hay o no una voluntad o propósito trascendente que vaya más allá de las leyes de la ciencia. Para un naturalista científico, sin embargo, «fuera de la ciencia» significa fuera de la *realidad.*

Por eso los naturalistas científicos pueden decir con buena conciencia en un momento determinado que no tratan ni de Dios ni de religión, e inmediatamente después hacer pronunciamientos demoledores acerca de la carencia de propósito del cosmos. Lo que otras personas comprenden como las limitaciones de la ciencia se retuerce como limitaciones sobre la realidad, porque para los naturalistas científicos es literalmente impensable el concepto de que pueda haber una realidad fuera de la ciencia.

Esta manera de pensar es alentada por la manera en que la ciencia emplea los paradigmas como conceptos organizadores en la conducción de la investigación. Según el famoso modelo de Thomas Kuhn, el progreso de la ciencia es muy parecido a la teoría de Gould y Eldredge de evolución por equilibrio puntuado. Los períodos de estasis, la «ciencia normal» de Kuhn, quedan puntuados por revoluciones en forma de «giros de paradigma», donde una manera de pensar acerca de un tema queda reemplazada por otra. Lo mismo que otras teorías filosóficas, el modelo de Kuhn ha de ser aplicado con cautela. Pero aparte de sus limitaciones como descripción general de la ciencia, nos da una iluminadora imagen de la metodología del darwinismo.

El más importante de los conceptos de Kuhn es el *paradigma*, que no es una mera teoría o hipótesis, sino una manera de contemplar el mundo que está bajo la influencia del prejuicio cultural así como por la observación y la experiencia científicas. Según Kuhn, «Un elemento aparentemente arbitrario, compuesto de accidentes personales e históricos, es siempre un ingrediente conformador de las creencias adoptadas por una comunidad científica determinada en un tiempo dado». Los científicos, como todos los demás, contemplan la realidad a través del cristal coloreado de ideas y suposiciones que constituyen el paradigma.

Cuando un paradigma queda establecido, sirve como el magno director organizador de la investigación científica. Esto significa que define las cuestiones que han de ser contestadas y los hechos que se han de reunir. En tanto que el paradigma no sea desafiado de manera efectiva, la «ciencia normal» procede desarrollando sus implicaciones teóricas y prácticas y resolviendo los «enigmas» creados por hechos que no parecen ajustarse a las explicaciones del paradigma. La ciencia puede hacer grandes progresos durante estos períodos, porque los científicos comparten un entendimiento común de lo que están tratando de hacer y de cómo debieran tratar de hacerlo, y no se distraen por incertidumbres acerca de las suposiciones básicas. Según Kuhn:

Cuando se examina de cerca, tanto históricamente como en el laboratorio contemporáneo, [la ciencia normal] parece un intento de forzar la naturaleza a la caja preformada y relativamente inflexible que el paradigma provee. Ninguna parte del objetivo de la ciencia normal es conjurar nuevos tipos de fenómenos; *lo cierto es que los que no se ajustan a la caja no se ven en absoluto*. Tampoco tienen los científicos la intención de inventar nuevas teorías, y a menudo son intolerantes acerca de las teorías inventadas por otros. En lugar de ello, la investigación de la ciencia normal se dirige a la articulación de aquellos fenómenos y teorías que el paradigma ya nos proporciona. [Énfasis añadido.]

Hay enigmas que resultan rebeldes a las soluciones, y gradualmente van acumulándose las «anomalías». Éstas no amenazan al dominio del paradigma en tanto que la investigación proceda de manera satisfactoria en otros respectos. Incluso un paradigma relativamente inadecuado puede definir un campo científico y establecer un programa de investigación, y puede que se precise de largo tiempo para que los científicos se convenzan de que algunos importantes problemas jamás hallarán solución dentro de los conceptos del paradigma existente. Pero tal como lo describe Kuhn, la fervorosa consagración al paradigma produce el éxito de la ciencia normal y lleva a la vez a una inevitable crisis:

La ciencia normal, la actividad en la que la mayoría de los científicos pasan inevitablemente casi todo su tiempo, se predica sobre la suposición de que la comunidad científica sabe cómo es el mundo. Mucha parte del éxito de la empresa deriva de la buena disposición de la comunidad a defender esta suposición, a gran coste si es necesario. La ciencia normal, por ejemplo, suprime a menudo novedades fundamentales porque son necesariamente subversivas de sus compromisos básicos. Sin embargo, mientras estos compromisos retengan un elemento de arbitrariedad, la misma naturaleza

de la investigación normal asegura que la novedad no quedará suprimida durante mucho tiempo.

Finalmente, se hace imposible negar que existen problemas que no se pueden resolver dentro de la forma aceptada de contemplar las cosas. En este momento se llega a un estado de «crisis», y la disciplina parece amenazada por una confusión y caos generalizados. La crisis se resuelve con el surgimiento de un nuevo paradigma, y la ciencia normal puede proceder de nuevo hacia adelante con confianza.

Una definición influyente de la ciencia que el modelo de Kuhn puso en tela de juicio fue el criterio de la «falsabilidad» del filósofo Karl Popper, que sin embargo volvió a aparecer como un elemento en la definición del Juez Overton. Popper pensaba que una teoría o hipótesis era científica sólo hasta allí donde pudiese ser en principio capaz de ser refutada, o falsada, por medio de pruebas empíricas. El problema con este criterio es que es imposible poner a prueba aisladamente cada proposición científica importante. Se tienen que hacer suposiciones de fondo para poder poner a prueba enunciados detallados. El paradigma está constituido por las suposiciones de fondo que definen la actual visión científica del mundo.

Un paradigma no es meramente una hipótesis que pueda ser descartada si falla una sola prueba experimental; es una forma de ver el mundo, o una parte del mismo, y los científicos comprenden incluso las anomalías en términos del mismo. Según Kuhn, las anomalías, por sí mismas, nunca falsan un paradigma, porque sus defensores pueden recurrir a hipótesis *ad hoc* para acomodar cualquier evidencia potencialmente refutadora. Un paradigma reina hasta que es reemplazado por otro, porque «rechazar un paradigma sin sustituirlo por otro es rechazar la ciencia misma». La sentencia contra «la argumentación negativa» que invocó la Academia Nacional de las Ciencias en el Tribunal Supremo fue una aplicación de esta lógica.

Cuando surge un nuevo paradigma, hace algo más que explicar las anomalías: reorienta la perspectiva científica con tanta intensidad que las anteriores anomalías pueden ya no parecer meros hechos sino virtuales tautologías, declaraciones de situaciones que sería inconcebible que fuesen de otra manera. Por ello, no es tan excepcional como puede haber parecido que distinguidos científicos hayan elogiado la teoría de Darwin como una profunda tautología, o que hayan declarado que es una proposición lógicamente evidente por sí misma y que no precisa de confirmación empírica. Una tautología o inevitabilidad lógica es precisamente lo que les parece la teoría a ellos: describe una situación que sería inconcebible que fuese de otra manera. Desde esta perspectiva, una prueba «refutadora» es algo profundamente desagradable.

Kuhn describió la evidencia experimental mostrando que las personas ordinarias tienden a ver aquello que se les ha instruido que vean, y dejan de ver lo que saben que no tendría que estar ahí. Y los mejores científicos no son una excepción; al contrario: por cuanto dependen de inferencias y de observaciones difíciles de hacer, son particularmente susceptibles a los fallos de percepción condicionados por el paradigma.

Kuhn citó ejemplos de fenómenos celestiales visibles que no fueron «vistos» hasta que el nuevo paradigma astronómico de Copérnico legitimó su existencia. Si Kuhn hubiese escogido la biología evolutiva como un caso a estudiar, habría corrido el riesgo de ser denunciado como creacionista. Como vimos en el Capítulo Cuatro, el patrón generalizado de estasis en el registro fósil no fue reconocido durante largo tiempo porque para los darwinistas no valía la pena reconocerlo en letras de molde. El problema de la visión con anteojeras no es algo que podamos esperar que se desvanezca con una mayor sofisticación de la ciencia. Al contrario, al quedar más y más la financiación esencial bajo el control gubernamental centralizado, los investigadores no tienen más alternativa que concentrarse en la agenda establecida por el paradigma.

Un nuevo paradigma no propone meramente diferentes respuestas a las preguntas que los científicos han estado haciendo, ni meramente explica los hechos de manera diferente: sugiere preguntas totalmente diferentes y diferentes posibilidades factuales. Por esta razón, los paradigmas en oposición son hasta cierto punto «inconmensurables», en el sentido de que sus respectivos partidarios encuentran difícil comunicarse entre sí. La perspicacia de Kuhn a este respecto es particularmente cierta cuando el paradigma no es una teoría científica específica, sino una amplia perspectiva filosófica.

Para citar un ejemplo de mi experiencia personal, de nada vale discutir con un naturalista científico acerca de si la teoría neodarwinista de la evolución es *verdad*. La contestación será probablemente que el neodarwinismo es la mejor explicación científica que tenemos, y que esto *significa* que es nuestra mejor aproximación a la verdad. Los naturalistas concederán generalmente que cualquier teoría puede ser mejorada, y que nuestro entendimiento de la evolución naturalista puede ser algún día mucho mejor que ahora. En cambio, poner en duda que la evolución naturalista misma sea «verdad» es hablar sin sentido. La evolución naturalista es la única explicación concebible de la vida, y por ello el hecho de la existencia de la vida demuestra que es verdad.

Es fácil ver por qué el naturalismo científico es una filosofía atractiva para los científicos. Da a la ciencia un virtual monopolio sobre la producción de conocimiento, y asegura a los científicos que no hay ninguna cuestión importante que en principio quede más allá de la investigación científica. Pero la cuestión capital es si esta perspectiva filosófica es meramente un comprensible prejuicio profesional o si es *la* manera objetivamente válida de comprender el mundo. Esta es la cuestión real detrás del empuje por hacer de la evolución naturalista un principio fundamental de la sociedad, al que todos tienen que ser convertidos.

Si el naturalismo científico ha de ocupar una posición cultural dominante, tiene que hacer algo más que proporcionar información acerca del universo físico. Ha de exteriorizar las implicaciones espirituales y éticas de su historia de la creación. En suma, la evolución se ha de transformar en una religión. En los siguientes capítulos veremos como se ha conseguido llevar esto a cabo.

Capítulo 10
La religión darwinista

El prefacio al panfleto de 1984 titulado *Science and Creationism: A View From the National Academy of Sciences* [Ciencia y Creacionismo: Una perspectiva desde la Academia Nacional de las Ciencias], firmado por el presidente de la Academia, Frank Press, aseguraba a la nación que es «falso … pensar que la teoría de la evolución represente un conflicto irreconciliable entre religión y ciencia». El doctor Press proseguía

Una gran cantidad de líderes religiosos aceptan la evolución sobre una base científica sin ceder sus creencias en principios religiosos. Sin embargo, como se expresó en una resolución del Consejo de la Academia Nacional de las Ciencias en 1981, «La religión y la ciencia son ámbitos separados y mutuamente exclusivos del pensamiento humano, cuya presentación en el mismo contexto lleva a malos entendidos tanto de la teoría científica como de la creencia religiosa».

La preocupación de la Academia era sólo justificar su oposición a la ciencia creacionista, y no se sintió obligada a explicar qué podría ser «religión» o bajo qué circunstancias el ámbito religioso podría tener derecho a la protección de las incursiones de la ciencia. Pero Stephen Jay Gould tuvo algo más que decir acerca de este tema, en su réplica a la acusación de Irving Kristol de que el neodarwinismo, tal como se enseña en la actualidad, incorpora «un prejuicio ideológico contra la creencia religiosa». Gould respondió que la mayoría de los científicos no muestran hostilidad a la religión, porque su tema «no choca con los intereses de la teología».

La ciencia no puede responder más a la pregunta de cómo debiéramos vivir que la religión puede decretar la edad de la tierra. Los científicos honorables y con discernimiento (la mayoría de nosotros, creo yo) siempre han comprendido que los límites de lo que la ciencia puede contestar describen también el poder de sus métodos en su dominio apropiado. Darwin mismo exclamó que la ciencia no podía abordar el problema del mal ni similares enigmas morales: «Igual podría un perro especular acerca de la mente de Newton. Que cada hombre espere y crea lo que pueda».

Esta declaración de limitación de responsabilidad de parte de Gould-Darwin contiene una importante ambigüedad. Si la ciencia no nos puede decir nada acerca de cómo debiéramos vivir, ¿significa esto que el conocimiento acerca de esta cuestión se puede conseguir mediante la religión, o significa que no podemos saber más del bien y del mal que un perro conoce la mente de Newton? Cada uno puede esperar y creer como pueda, pero hay algunos que dirían que las esperanzas y las creencias son meras expresiones subjetivas de sentimientos, poco más que desatinos sentimentales, a no ser que descansen sobre el firme fundamento del conocimiento científico.

Un darwinista que dice precisamente esto es el Profesor William Provine, de la Universidad de Cornell, un destacado historiador de la ciencia. Provine insiste en que el conflicto entre ciencia y religión es ineludible, hasta el punto en que las personas que consiguen retener creencias religiosas junto con una aceptación de la biología evolutiva «tienen que dejar sus cerebros a la puerta de la iglesia». De manera específica:

La ciencia moderna implica de forma directa que el mundo está organizado de manera estricta en base de principios mecanicistas. En la naturaleza no hay principios intencionales algunos. No hay dioses ni fuerzas diseñadoras que sean racionalmente detectables.…

Segundo, la ciencia moderna implica directamente que no hay leyes inherentes morales ni éticas, ningún principio rector para la sociedad humana.

Tercero, los seres humanos son máquinas maravillosamente complejas. El ser humano individual llega a ser una persona ética por medio de dos mecanismos primordiales: la herencia y las influencias ambientales. Esto es todo lo que hay.

Cuarto, hemos de llegar a la conclusión de que cuando morimos, morimos, y éste es nuestro fin.…

Finalmente, el libre albedrío, tal como es tradicionalmente concebido —la libertad de tomar decisiones sin coerción e impredecibles entre diferentes posibles cursos de acción— sencillamente, no existe. … No hay ninguna manera en que el proceso evolutivo tal como se concibe en la actualidad pueda producir un ser verdaderamente libre para tomar decisiones.

Gould había asegurado a Kristol que entre los biólogos evolutivos hay «toda una gama de actitudes religiosas —desde la devota oración y culto diarios hasta un resuelto ateísmo». Yo, por mi parte, he observado mucho más de lo último que de lo primero, y Provine está de acuerdo conmigo. Él informa de que la mayoría de los biólogos evolutivos son ateos, «y muchos han sido llevados ahí por su comprensión del proceso evolutivo y de otra ciencia». Los pocos que no ven un conflicto entre su biología y su religión «son o bien obtusos, o bien compartimentados en su manera de pensar, o son en realidad ateos sin darse cuenta de ello». Las organizaciones científicas ocultan el conflicto por temor a poner en peligro la financiación de la investigación científica, o porque piensan que la religión juega un papel útil en la educación moral. Según Provine, que tenía específicamente en mente la declaración de 1984 de la Academia, «estas justificaciones son políticas, pero intelectualmente no son nada honradas».

No es difícil conciliar todas estas declaraciones cuando desentrañamos la confusa terminología. La Academia tiene literalmente razón al decir que no hay incompatibilidad entre «evolución» y «religión». Cuando estos términos no son definidos de una manera específica, ninguno de ambos tiene suficiente contenido para ser incompatible con nada. Ni siquiera hay ningún conflicto entre la evolución y la religión *teísta*. Dios bien podría

haber «creado» desarrollando gradualmente una clase de criatura procediendo de otra. No es una evolución de esta clase lo que los científicos tienen en mente, pero no ganan nada con poner esto en claro ante el público.

La observación de Gould es similarmente engañosa. La mayoría de los científicos aceptan lo que se llama la «distinción entre hechos y valores», y no pretenden que una descripción científica de lo que «es» pueda llevar directamente a una teoría de lo que «debiéramos» hacer. Por otra parte, tampoco consideran que todas las declaraciones sobre ética sean igualmente racionales. Una persona racional comienza con lo que es conocido y real y no con lo que es desconocido e irreal. Tal como George Gaylord Simpson explicaba esto:

Naturalmente, hay algunas creencias aún actuales, etiquetadas como religiosas e involucradas en emociones religiosas, que son llanamente incompatibles con la evolución y que por ello son intelectualmente insostenibles a pesar de su atractivo emocional. Sin embargo, tengo ahora como evidente por sí mismo, y sin exigir ninguna discusión adicional especial, que la evolución y la *verdadera* religión son compatibles.

Una doctrina científica que establezca los límites entre religión verdadera y falsa no es ciertamente «antirreligiosa», pero contradice las tranquilizadoras declaraciones de la Academia en el sentido de que religión y ciencia sean ámbitos separados y mutuamente exclusivos del pensamiento humano.

Los naturalistas científicos no ven contradicción alguna, porque nunca significaron que los ámbitos de la ciencia y de la religión tengan la misma dignidad e importancia. Para ellos, la ciencia es el ámbito del conocimiento objetivo; la religión es cosa de creencia subjetiva. Ambos ámbitos no deberían entrar en conflicto porque una persona racional siempre prefiere el conocimiento objetivo a la creencia subjetiva, cuando está disponible lo primero. Las religiones que están basadas en ideas intelectualmente insostenibles (como la de que hay un Creador que de alguna manera comunicó Su voluntad a los humanos) se encuentran en el reino de la fantasía. La religión naturalista, que busca en la ciencia su imagen de la realidad, es una forma de dirigir fuerzas irracionales con propósitos racionales. Puede rendir un útil servicio para conseguir apoyo para programas científicos en áreas como la protección ambiental y la investigación médica.

La Afiliación Científica Americana (American Scientific Affiliation — ASA) incurrió en las iras de los darwinistas por mezclar el tipo erróneo de religión con la ciencia. La membresía de la ASA está compuesta de profesores de ciencia y otros que se identifican como cristianos evangélicos comprometidos a la vez con Jesucristo y con una comprensión científica del mundo natural. Los científicos creacionistas fundamentalistas se separaron hace años de la ASA, disgustados por la disposición de sus miembros a aceptar no sólo la evidencia geológica de que la tierra es muy antigua, sino también la teoría de evolución biológica.

Los dirigentes de la ASA han abrazado por lo general el «compatibilismo» (la doctrina de que la ciencia y la religión no están en conflicto porque ocupan ámbitos separados) y

la «evolución teísta». La evolución teísta no es fácil de definir, pero comporta un esfuerzo por mantener que el mundo natural está regido por Dios y a la vez evitar el desacuerdo con el establecimiento darwinista en cuestiones científicas. Debido a que los darwinistas se han ido volviendo más y más explícitos acerca de las implicaciones religiosas y filosóficas de su sistema, esta estrategia llevó a que el teísmo en el evolucionismo de la ASA quedase sometido a presiones cada vez mayores.

Pero el compatibilismo tenía sus límites, y algunos líderes de la ASA se sintieron impulsados a la acción por el intenso prejuicio naturalista del panfleto de 1984 de la Academia Nacional, que intentaba dar la impresión al público de que la ciencia tiene bien encarrilados todos los principales problemas de la evolución. Con el apoyo de la fundación, la ASA produjo su propio folleto ilustrado, titulado *Teaching Science in a Climate of Controversy: A View from the American Scientific Affiliation* [La enseñanza de la ciencia en un clima de controversia: Una perspectiva de la Afiliación Científica Americana], que fue enviado a miles de profesores de escuelas. El tenor general del folleto era alentar a una actitud abierta, especialmente en «cuestiones abiertas» acerca de si la vida realmente surgió por azar, cómo los primeros animales pudieron evolucionar en la explosión cámbrica, y cómo evolucionaron la inteligencia y el modo de andar erguido de los hombres.[25]

Los miembros de la ASA que escribieron *La enseñanza de la ciencia* esperaban ingenuamente que la mayoría de los científicos acogerían bien su contribución como correctivo a la desmesurada confianza que tiende a proyectar la ciencia evolucionista cuando intenta persuadir al público a no abrigar ningún tipo de dudas. Pero las organizaciones científicas oficiales están en guerra con el creacionismo, y su política es exigir la rendición sin condiciones. Los que pretenden ser científicos pero que intentan convencer a los profesores de escuela que hay «cuestiones abiertas» acerca de la comprensión naturalista del mundo, son traidores en esta guerra.

---

[25] Los siguientes párrafos reflejan el tema general de *La enseñanza de la ciencia*:

> Muchos aspectos de la evolución están siendo estudiados en la actualidad por científicos que tienen varios grados de creencia o incredulidad acerca de Dios. No importa cómo resulten estas investigaciones, la mayoría de los científicos están de acuerdo en que una «ciencia creacionista» basada en una tierra de sólo unos miles de años no provee una base teórica suficiente sana para servir como alternativa razonable.
>
> Evidentemente, es difícil enseñar evolución —o incluso evitar enseñarla— sin introducirse en una controversia cargada con todo tipo de implicaciones: científicas, religiosas, filosóficas, educativas, políticas y legales. Los dogmatizadores en cada extremo que insisten en que la suya es la única posición sostenible tienden a dar una apariencia poco atractiva a ambos lados de la cuestión.
>
> Pero muchas personas inteligentes que aceptan la evidencia de una tierra de miles de millones de años y que reconocen que las formas de vida han cambiado drásticamente a lo largo de mucho de este tiempo, se toman también la Biblia en serio y adoran a Dios como su Creador. Algunos (aunque no todos) de los que afirman la creación sobre una base religiosa pueden contemplar la *macro*-evolución como una posible explicación de cómo Dios ha creado nuevas formas de vida.
>
> En otras palabras, existe un amplio terreno medio en el que creación y evolución no son vistos como antagonistas.

La operación de castigo no se hizo esperar. Un «consultor científico» de California llamado William Bennetta, que ha hecho una profesión de perseguir a los creacionistas, organizó un pelotón de pesos pesados de la ciencia para condenar el opúsculo de la ASA como «un intento de reemplazar la ciencia por un sistema de pseudociencia dedicado a confirmar las narraciones bíblicas». Una revista llamada *The Science Teacher* [El Profesor de Ciencias] publicó una colección de ensayos dirigida por Bennetta, titulado «Los científicos lamentan un astuto nuevo paquete de creacionismo». Nueve destacados científicos, incluyendo entre ellos a Gould, Futuyma, Eldredge y Sarich, contribuyeron duras condenas de *La enseñanza de la ciencia*. El mensaje generalizado era que la ASA era un engañoso frente creacionista que esconde un programa literalista bíblico bajo la pretensión de objetividad científica.

Las acusaciones dejaron aturdidos a los autores de *La enseñanza de la ciencia*, y estaban tan alejadas de la realidad que los conocedores de la ASA podrían haberlas considerado erróneamente como calumnias deliberadas. Pero sería un error pensar que había ninguna intención de engañar, porque los naturalistas científicos realmente fanáticos no reconocen sutiles distinciones entre los teístas. Para los fanáticos, las personas que dicen que creen en Dios son o bien inofensivos sentimentalistas que añaden algún lenguaje acerca de Dios a una perspectiva básicamente naturalista, o son creacionistas. En ambos casos se trata de necios, pero en el segundo caso son además una amenaza.

Desde el punto de vista de un fanático, los escritores de la ASA habían proporcionado unas claras pruebas de su propósito creacionista. ¿Por qué, si no, insistían acerca de «cuestiones abiertas», excepto para implicar que Dios podría haber intervenido en la aparición de nuevas formas? Por definición, esta sugerencia es creacionismo, y la ASA admite ser una organización de cristianos que aceptan la autoridad de la Biblia. Por tanto, su verdadera razón para rechazar la evolución científica tenía que ser que contradice la narración bíblica. ¿Qué otra razón podría haber?

Mezclar religión y ciencia es aborrecible para los darwinistas sólo cuando se está mezclando la religión inadecuada. Para demostrar esto, podemos citar a dos de los más importantes fundadores de la síntesis moderna, Theodosius Dobzhansky y Julian Huxley. La religión del «humanismo evolucionista» de Julian Huxley ofrecía a la humanidad «el deber sagrado» y «la gloriosa oportunidad» de tratar «de impulsar la máxima plenitud del proceso evolutivo sobre la tierra». Esto no significaba meramente dedicarse a asegurar que los organismos que tuviesen más descendencia siguiesen teniendo más descendencia, sino impulsar la «más plena realización» de las «posibilidades inherentes» de la humanidad. Inspirado por la misma visión, el filósofo y reformador educativo John Dewey lanzó en 1933 un movimiento de «humanismo religioso», cuyo *Manifiesto*reflejaba la suposición corriente entre los naturalistas científicos en aquella época de que la final debacle de la religión teísta introduciría una nueva era de progreso científico y de cooperación social para la humanidad. Poco después, Hitler y Stalin proporcionaron una impresionante materialización de algunas de las posibilidades inherentes de la humanidad. Los sucesores de Dewey admitieron en 1973 que se necesitaba de un nuevo Manifiesto, porque los acontecimientos de los

anteriores cuarenta años habían hecho que la declaración original «pareciese excesivamente optimista».

El Manifiesto revisado hace algunas concesiones no muy entusiastas a la realidad, como que «la ciencia ha traído males a veces, en lugar de bienes», y que «las religiones tradicionales no son desde luego el único obstáculo al progreso humano». El mensaje general es el mismo que en el primero: que la salvación viene por medio de la ciencia.

Empleando la tecnología con sabiduría, podemos controlar nuestro medio, vencer la pobreza, reducir las enfermedades de manera marcada, extender nuestro tiempo de vida, modificar de manera significativa nuestra conducta, alterar el curso de la evolución humana y del desarrollo cultural, desencadenar vastos nuevos poderes y dar a la humanidad una oportunidad sin paralelo para conseguir una vida abundante y llena de significado.

El científico-filósofo que fue más allá que nadie más para sacar un mensaje de optimismo cósmico a partir de la evolución fue Pierre Teilhard de Chardin, el nada ortodoxo paleontólogo jesuita que tuvo un importante papel en los descubrimientos de los Hombres de Piltdown y de Pequín. Teilhard tenía como objetivo actualizar el cristianismo estableciéndolo directamente sobre la roca de la evolución y no sobre ciertos acontecimientos que se decía que habían ocurrido en Palestina hacía casi dos mil años. Los darwinistas más rigurosamente materialistas echaron de lado la filosofía de Teilhard como una presuntuosa barbaridad, pero atrajo intensamente a personas con una tendencia mental más espiritual, como Theodosius Dobzhansky.

En su réplica a Irving Kristol, Gould citó a Dobzhansky, «el gran evolucionista de nuestro siglo, y ortodoxo ruso de toda la vida», para ilustrar la compatibilidad de la evolución con la religión. Para Dobzhansky, ambas cosas eran mucho más que compatibles, porque escribió en su libro *Mankind Evolving* [La Humanidad en evolución] que Darwin había sanado «la herida infligida por Copérnico y Galileo». Esta herida era el descubrimiento de que la tierra, y por ello el hombre, no era el centro del universo. El darwinismo la había sanado al situar a la humanidad como el centro *espiritual* del universo, porque ahora el hombre comprende la evolución y tiene la capacidad potencial de asumir el control sobre ella. Dobzhansky dijo lleno de regocijo: «La evolución ya no tiene que ser un destino impuesto desde el exterior; se puede concebir su control por parte del hombre, en conformidad a su sabiduría y a sus valores». Para mayores detalles remitía a sus lectores a las siguientes citas, que destilan la «inspiradora visión» de Teilhard:

¿Es la evolución una teoría, un sistema o una hipótesis? Es mucho más — es un postulado general al que desde ahora se han de inclinar todas las teorías, hipótesis y sistemas, y que tienen que satisfacer para poder ser concebibles y verdaderos. La evolución es una luz que ilumina todos los hechos, una trayectoria que han de seguir todas las líneas de pensamiento — esto es la evolución.

En resumen, la evolución es el Dios al que tenemos que adorar. Nos está llevando al cielo, al «Punto Omega», en jerga de Teilhard, que es:

una colectividad armónica de conciencia, equivalente a una especie de superconciencia. La tierra está cubriéndose no sólo de miríadas de unidades de pensamiento, sino de un solo continuo de pensamiento, para formar por fin una única Unidad de Pensamiento de dimensiones planetarias. La pluralidad de los pensamientos individuales se combinan y refuerzan mutuamente en un sólo acto de Pensamiento unánime.… En la dimensión del Pensamiento, lo mismo que en la dimensión del Tiempo y del Espacio, ¿puede el Universo llegar a la consumación en nada sino en lo Inconmensurable?

El ingenuo optimismo de estos intentos de conformar una religión científica sobrevive en el contemporáneo movimiento de la «Nueva Era», pero la tendencia entre los darwinistas en la actualidad es adoptar una perspectiva más sombría de las expectativas para la humanidad. Escribiendo en 1989, Maitland Edey y Donald Johanson especulan que el Homo sapiens pueda estar al borde de la autoextinción como resultado de una guerra nuclear o de un cataclismo ecológico. Esta deprimente situación es consecuencia de una tecnología desbocada que produce enormes cantidades de residuos tóxicos, destruye las selvas y la capa de ozono, y permite un crecimiento demográfico desenfrenado. Somos incapaces de tratar de manera inteligente con estos problemas porque «en nuestro fuero interno somos apasionadas gentes de la edad de piedra» capaces de crear tecnología pero no de controlarla. Edey y Johanson creen que la ciencia está a punto de desarrollar la capacidad técnica para diseñar «mejores personas» mediante ingeniería genética. Si la humanidad tiene que evitar la extinción, ha de reunir la voluntad política de asumir el control de la evolución, y hacer de ella en el futuro un asunto de decisión humana y no de ciega selección.

Los continuados esfuerzos en basar una religión o sistema ético sobre la evolución no son ningún fenómeno extraño, y prácticamente todos los principales escritores darwinistas lo han intentado. La evolución darwinista es una imaginativa historia acerca de quienes somos y de dónde vinimos, es decir, se trata de un mito creacional. Como tal, es un evidente punto de partida para la especulación acerca de cómo deberíamos vivir y qué deberíamos valorar. Un creacionista comienza apropiadamente con la creación de Dios y la voluntad de Dios para con el hombre. Un naturalista científico comienza igual de apropiadamente con la evolución y con el hombre como producto de la naturaleza.

En su dimensión mitológica, el darwinismo es la historia de la liberación de la humanidad del engaño de que su destino está controlado por un poder superior al suyo. Careciendo de conocimiento científico, los hombres atribuyen al principio los acontecimientos naturales como el clima y las enfermedades a seres sobrenaturales. Al aprender a predecir o a controlar fuerzas naturales echan de lado a los espíritus inferiores, pero una religión más evolucionada retiene el concepto de un Creador racional que rige el universo.

Por fin se llega al más grande de todos los descubrimientos científicos, y los humanos modernos aprenden que son producto de un proceso natural ciego que no tiene ningún

objetivo y que no se cuida para nada de ellos. La resultante «muerte de Dios» es experimentada por algunos como una gran pérdida, y por otros como una liberación. Pero, ¿liberación para qué? Si la naturaleza ciega ha producido de alguna manera una especie humana con capacidad para regir la tierra con sabiduría, y si esta capacidad ha sido anteriormente invisible sólo porque había sido ahogada por la superstición, entonces las perspectivas para la libertad y dicha humanas no conocen límites. Éste era el mensaje del *Manifiesto Humanista* de 1933.

Otra posibilidad es que una naturaleza sin propósito haya producido un mundo regido por fuerzas irracionales, donde la fuerza da la razón y en el que la libertad humana es un delirio. En este caso, el derecho a gobernar pertenece a cualquiera que pueda controlar en uso de la ciencia. Sería ilógico para los gobernantes preocuparse mucho por lo que la gente dice que*desean*, porque la ciencia les enseña que los deseos son producto de fuerzas irracionales. En principio, a la gente se le puede hacer querer algo mejor. No es bondadoso dejarlos como están, porque los cavernícolas apasionados, cuando tienen en sus manos el poder de la tecnología científica, no pueden hacer más que destruirse a sí mismos.

Tanto si el darwinista adopta la perspectiva optimista como si adopta la pesimista, es imperativo enseñar al público a comprender el mundo tal como lo entienden los científicos naturalistas. Los ciudadanos han de aprender a contemplar la ciencia como la única fuente fiable de conocimiento y como el único poder capaz de mejorar (o incluso preservar) la condición humana. Esto, como veremos, implica un programa de adoctrinamiento bajo el disfraz de la educación pública.

Capítulo 11
La educación darwinista

EL MUSEO BRITÁNICO de Historia Natural, situado en un magnífico edificio victoriano en el distrito del Gran Londres de South Kensington, celebró su centenario en 1981 inaugurando una nueva exhibición acerca de la teoría de Darwin. Una de las primeras cosas que se encontraba el visitante al entrar en la exhibición era un cartel que decía lo siguiente:

¿Se ha preguntado usted alguna vez por qué hay tantas clases diferentes de seres vivientes?

Una idea es que todos los seres vivientes que vemos en la actualidad han EVOLUCIONADO a partir de un antecesor distante mediante un proceso de cambios graduales.

¿Cómo pudo tener lugar la evolución? ¿Cómo pudo una especie cambiar a otra?

La exhibición en este local contempla una posible explicación: la explicación primero ideada por Charles Darwin.

Un cartel que había al lado incluía esta declaración: «Otra explicación es que Dios creó todos los seres vivientes, perfectos e inmutables». Un folleto afirmaba que «el concepto de evolución por selección natural, hablando estrictamente, no es científico», porque ha sido establecido por deducción lógica y no por demostración empírica. El folleto hacía la observación de que «si la teoría de la evolución es cierta», proporciona una explicación para la disposición de «grupos dentro de grupos» de la naturaleza que habían descrito los taxónomos. El tenor general de la exhibición era que el darwinismo era una teoría importante, pero no algo de lo que sea irrazonable dudar.

Destacados científicos reaccionaron furiosamente ante estas expresiones relativizadoras. El escenario de la controversia fue el editorial y las páginas de correspondencia de la principal revista científica británica, *Nature*. L. B. Halstead, un campeón del neodarwinismo, inició la controversia en la que atacaba no sólo la exhibición sobre Darwin, sino también las nuevas exhibiciones en el Museo sobre dinosaurios y evolución humana. Lo malo acerca de todas estas exhibiciones, a decir de Halstead, era que empleaban un sistema de clasificación conocido como *cladismo*, que supone que no se puede identificar ninguna especie como antecesora de ninguna otra especie.[26]

[26] El cladismo ha tomado por asalto la ciencia de clasificación biológica en años recientes, y se emplea ahora de manera generalizada en las exhibiciones museísticas y en los libros de texto. Para nuestro actual propósito, el punto a destacar es que los «cladogramas» presentan relaciones entre especies vivas y fósiles, pero nunca relaciones ancestrales. Si se cree que dos especies (como el chimpancé y el hombre) se parecen más entre sí que

Describía luego la literatura cladística como llena de «ultrajes contra Ernst Mayr y George Gaylord Simpson, y desde luego contra el mismo Charles Darwin», porque estos grandes hombres se habían adherido firmemente a «la idea de que los procesos que se pueden observar en la actualidad son suficientes, cuando se extrapolan al pasado, para explicar los cambios observados en el registro fósil».

Halstead lanzaba la acusación de que algunas de las exhibiciones podrían ser interpretadas como atacando no sólo al darwinismo, sino a la misma evolución. Por ejemplo, la exhibición sobre «El puesto del Hombre en la Evolución» negaba de manera explícita que el *Homo erectus* fuese un antecesor directo del *Homo sapiens*, de modo que «Ahora el Museo de Historia Natural está anunciando abiertamente lo que los creacionistas han estado insistiendo durante años».

Pero no eran creacionistas aquellos a los que Halstead acusaba de estas transgresiones, sino marxistas. Los marxistas suelen preferir un modelo de cambio evolutivo que proceda con estallidos rápidos y no por gradualismo constante, porque concuerda con su perspectiva de que el cambio social tiene lugar mediante un salto revolucionario de un tipo de estado a otro. En cambio, el gradualismo de Darwin tiene semejanzas innegables con el modelo de mejora social gradual por medio de competencia económica libre y reforma democrática que había sido tan ampliamente aceptado en la Inglaterra Victoriana. Halstead no presentó evidencias concretas de ninguna motivación marxista entre los científicos del Museo, pero afirmó que el Museo estaba dando apoyo a la teoría marxista, «bien inadvertidamente, bien a sabiendas», al arrojar dudas sobre el gradualismo darwinista.[27]

La acusación de motivación política fue un buen entretenimiento, pero la cuestión sustancial era que el personal del Museo se estaba «manifestando públicamente» con dudas acerca del neodarwinismo e incluso acerca de la existencia de antecesores fósiles —dudas que anteriormente habían sido expresadas sólo en círculos profesionales. De manera específica, algunas de las exhibiciones sugerían que la teoría ortodoxa encontraba su apoyo en un cierto tipo de lógica y no en la evidencia científica. Un reportaje en *Nature* citaba lo que les decía uno de los científicos decanos del Museo al público en una conferencia filmada:

---

cualquiera de ellas se parece a cualquier tercera especie, entonces las dos se sitúan de manera adyacente en un cladograma. Nunca se identifica el hipotético antepasado común que se supone es el responsable de la relación. Algunos darwinistas de la vieja escuela creen que el cladismo predispone a la mente a pensar en la evolución como un proceso de repentinas ramificaciones y no como un gradualismo darwinista, y algunos cladistas han dicho que, por lo que a su trabajo respecta, bien se podría abandonar la hipótesis de la descendencia común.

27 Aunque la acusación de Halstead carecía de base, es un hecho que con frecuencia la ideología política y la biológica están relacionadas. Darwinistas destacados como Richard Lewontin y Stephen Jay Gould, ambos de Harvard, han proclamado con orgullo la inspiración marxista para sus teorías biológicas. Los darwinistas derechistas han relacionado con frecuencia sus teorías biológicas con conceptos de competición económica o racial. En una reunión científica en Alemania Oriental [entonces regida por un gobierno comunista], el filósofo darwinista de la ciencia Michael Ruse observó (con la aprobación de los presentes) que «la biología gotea con tantos deseos/anhelos/aspiraciones/impulsos, con tantas exhortaciones a acciones rectas como un sermón de Lutero o de Wesley».

La supervivencia de los más aptos es una frase vacía; es un juego de palabras. Por esta razón, muchos críticos creen que no sólo la idea de evolución es acientífica, sino que también lo es la de la selección natural. De nada sirve preguntar si deberíamos creer o no en la idea de selección natural, porque es la consecuencia lógica ineludible de un conjunto de premisas.…

La idea de evolución por selección natural es cosa de lógica, no de ciencia, y sigue que el concepto de evolución por selección natural, hablando estrictamente, no es ciencia.…

En el caso que aceptemos que la evolución *ha* sucedido, aunque evidentemente hemos de mantener una mente abierta acerca de ello.…

No podemos demostrar que esta idea es verdadera, sólo que aún no ha sido demostrada falsa. Puede que algún día sea reemplazada por una teoría mejor, pero hasta entonces.…

El reportero comentaba: «Si ésta es la voz de nuestros amigos y defensores, ¡que la Creación nos proteja entonces de nuestros enemigos!»

Un editorial en *Nature*, titulado «Darwin's Death in South Kensington [La muerte de Darwin en South Kensington]», aporreaba a los delincuentes con preguntas retóricas:

¿Podría ser que los gestores del Museo, que es lo más parecido a una ciudadela del darwinismo, han perdido la sangre fría, por no hablar de su buen sentido? … Nadie discute que en la presentación pública de la ciencia es bueno, siempre que sea apropiado, decir que las cuestiones disputadas están en duda. ¿Pero es que la teoría de la evolución sigue siendo una cuestión abierta entre los biólogos serios? Y si no, ¿a qué propósito pueden servir estas palabras equívocas, aparte el de un confusionismo general?

El editorial especulaba que la exhibición tenía que haber sido diseñada por alguien sin un estrecho contacto con el personal científico del Museo, porque la mayoría de aquellos distinguidos biólogos «preferirían perder la mano derecha antes que comenzar una oración con la frase "Si la teoría de la evolución es cierta, …"». Esto suscitó una indignada respuesta de veintidós de los distinguidos biólogos, que se sentían «atónitos» al ver que *Nature* fuese a «abogar por que una teoría sea presentada como un hecho». Los biólogos escribieron que «No tenemos una prueba absoluta de la teoría de la evolución», aunque, añadían, sí tenemos «una evidencia circunstancial abrumadora en su favor, y por ahora no tenemos una mejor alternativa». Concluían, quizá ingenuamente, que «la teoría de la evolución sería abandonada mañana mismo si apareciera una teoría mejor».

El intercambio de cartas y de comentarios editoriales prosiguió durante meses. Los editores de *Nature* descubrieron demasiado tarde que el darwinismo era cosa más polémica entre los científicos que lo que ellos pensaban, e intentaron adoptar una línea más moderada en un artículo de fondo acerca de los límites de la duda legítima. Este esfuerzo —con el provocativo título de «How True is the Theory of Evolution? [¿Cuán cierta es la Teoría de la Evolución?]»— contribuyó a la confusión generalizada al hacer concesiones que deben haber sido más alarmantes para los darwinistas que las

exhibiciones en el Museo. Los editores interpretaron a Karl Popper como habiendo dicho que el darwinismo es a la vez metafísico y no falsable, concedieron imprudentemente que esta descripción es «técnicamente correcta» y luego respondieron con bien poca convicción que «la teoría de la evolución no carece totalmente de apoyo empírico» y que «las teorías metafísicas no son necesariamente malas teorías».

Este ensayo en divagación pasó a reconocer que «grandes sectores del público general son escépticos acerca del darwinismo», y apremió al Museo a desafiar a estos escépticos, arrojando luz sobre los temas bajo discusión. Los escépticos fueron distribuidos en dos categorías: «Aunque algunos dudan acerca del darwinismo por razones respetables, otros pretenden que el curso de los acontecimientos pueden ser determinados por influencias literalmente sobrenaturales. Las teorías de este tipo no son siquiera metafísicas —son sencillamente acientíficas». El artículo apremiaba a que el «agnosticismo» (acerca de la veracidad absoluta de las teorías científicas) no sea «llevado demasiado lejos», para evitar desmoralizar a los científicos. Aunque concedía que en general se debían abandonar los prejuicios, *Nature* insistía en que «hay un prejuicio que sí es permisible, incluso necesario — el concepto primordial de que se pueden erigir teorías para explicar todos los fenómenos observables».

El editorial de *Nature* no sólo implicaba que el darwinismo es un sistema metafísico sustentado en parte por la fe, sino que cortejó el desastre de lleno al alentar al Museo a educar al público acerca de los problemas probatorios que hacen que algunas personas se vuelvan escépticas acerca del darwinismo. Esto difícilmente podía quedar así, y pocas semanas después*Nature* publicaba otro artículo que intentaba arreglar el estropicio. Decía que aunque «ningún biólogo puede negar la posibilidad de que Dios crease al hombre, pocos dudarían que, si lo hizo, el mecanismo que escogió emplear fue el que discernió Darwin».[28] El deber del Museo no era el de condescender a los que dudaban, sino defender la causa del evolucionismo:

Frente a las presiones organizadas de sectas religiosas y místicas, los evolucionistas precisan de una cierta organización para exponer sus perspectivas, que sostienen de forma no menos ferviente, de la manera más convincente que sea posible. No que se deba descender a medias verdades ni a la doblez de la propaganda política. Pero debería ajustar los términos de su mensaje a los que quieran darle atención, en lugar de embotar su filo con el repiqueteo bizantino de la filosofía de la ciencia.

Los cladistas también ganaron algunos puntos en el debate. Particularmente mordaz fue la carta de Gareth Nelson:

Para consternación, a veces aguda, de los miembros de mentalidad más funcionarial de esta profesión, la cladística trata los fósiles de una forma secular —no como una

---

[28] Probablemente, el mecanismo que este escritor tenía en mente era la selección natural. Pero el Darwin que escribió *El Linaje del Hombre* estaba desencantado con la selección natural, casi pidió perdón por darle demasiada importancia en El Origen de las Especies, y recurrió principalmente a la selección sexual (y a otros vagos mecanismos que en la actualidad tendrían poco apoyo de los neodarwinistas) para explicar el origen de los rasgos humanos.

revelación sino como algunos entre tantos otros especímenes biológicos sujetos a una interpretación que es susceptible, y que es de esperar que sea, diversa, especialmente tocante a los detalles.… Por muy razonable que pueda ser este tratamiento para el de fuera, el efecto emocional para este tipo de paleontólogo involuntariamente enfrentado con la cladística (como he podido observar en más ocasiones que las que quisiera recordar) no es diferente de la que experimenta un ministro fundamentalista al que se le fuerza sin él solicitarlo el concepto de que la Biblia es sólo un libro entre muchos. Es suficiente con decir que más de una clase de iglesia se ha edificado sobre roca.

Sin embargo, prevaleció la postura de que la presentación a los visitantes del Museo del concepto de que *El Origen de las Especies* es sólo uno entre muchos libros sólo serviría para confundirlos. Anthony Flew, un filósofo renombrado por su defensa del darwinismo, ateísmo y pensamiento claro, explicó posteriormente todo el episodio como un abuso de confianza de unos «funcionarios» (es decir, los científicos del Museo) que tenían el deber de exponer la verdad establecida en lugar de confundir al público con opiniones no ortodoxas. Denunció a aquellos arribistas por su «abuso de los recursos de una institución del estado para intentar de introducir [su teoría favorita, el cladismo] a todas las personas inocentes y predominantemente legos jóvenes que visitan estas galerías públicas, como si ya fuese parte del consenso establecido entre todos los mejor calificados para juzgar».

Flew informaba que «el material ofensivo ha sido desde entonces retirado, y más deprisa hubieran podido hacerlo». Tal como este comentario significaba, el Museo había cedido ante las presiones. El portavoz del Museo explicó (en una carta a*Nature*) que el intento del personal por evitar el dogmatismo en su presentación del darwinismo había desafortunadamente dado una impresión distinta de la deseada». El fragmento de película que calificaba a la supervivencia de los más aptos de frase vacía fue eliminado en el acto, y luego siguió una limpieza más general de las exhibiciones.

Cuando yo visité el Museo en 1987, las exhibiciones no contenían nada que pudiese alertar al observador de la calle acerca del hecho que haya cosas polémicas en la teoría de Darwin. Por ejemplo, el infame cartel de la «una posible explicación» en la entrada de la exhibición de Darwin había sido reemplazado con el siguiente y tranquilizador mensaje:

Cuando nos comparamos con nuestros parientes fósiles, encontramos pruebas de que el hombre ha evolucionado.

El trabajo de Darwin dio un fuerte sustento a la idea de que todos los seres vivientes han evolucionado a las formas que vemos en la actualidad mediante un proceso de cambio gradual a lo largo de muy largos períodos de tiempo. Esto es lo que queremos decir por *evolución.* Muchas personas encuentran que la teoría de la evolución no entra en conflicto con sus creencias religiosas.

Las «palabras equívocas» en la exhibición original insinuaban claramente que había bases para dudar acerca del darwinismo, pero no habían dado una indicación clara de

cuáles podían ser precisamente las bases para la duda. Como explicó el portavoz del Museo en una entrevista, las exhibiciones no abordaban problemas como la ausencia de formas de transición en el registro fósil, el repentino estallido de formas complejas de vida al comienzo de la Era Cámbrica, la dificultad de explicar el origen del código genético, los límites al cambio que se hacen patentes en los experimentos de crianza, la controversia sobre «el monstruo viable», la controversia acerca del equilibrio puntuado, ni la importancia de las extinciones por causas catastróficas. Desde el punto de vista de un crítico informado, incluso la exhibición original era más una tapadera que una sincera exhibición de las dificultades del darwinismo. El portavoz observó sin embargo que el Museo había hecho una larga andadura desde la anterior exhibición sobre evolución hacía veinte años, cuando el director (Sir Gavin de Beer) «escribió un manual en el que se decía que en esta época la evolución se acepta como un hecho, y que la selección natural es su mecanismo, punto final. Por lo que a él se refería, todo lo interesante y conceptual estaba totalmente solucionado, y no había nada más en que pensar».

La batalla del Museo Británico de Historia Natural mostró que los creacionistas no son necesariamente culpables del hecho de que los educadores tiendan a ceñirse a generalidades cuando presentan la evidencia de la evolución a los jóvenes. Los darwinistas se resienten mucho si su teoría es presentada a las personas impresionables de una manera susceptible a alentar a las dudas. Por ejemplo, una explicación del equilibrio puntuado puede dar a los escépticos la impresión de que los darwinistas están fabricando unas pobres excusas para su incapacidad de encontrar datos fósiles que presten apoyo a sus afirmaciones acerca de la macroevolución. No importa cuán fervientemente los expertos insistan en que están sólo discutiendo acerca del *ritmo* de la evolución gradualista y no acerca de si realmente sucedió. Algunos inteligentes adolescentes pueden pensar que quizá los datos no están ahí porque nunca hubo transiciones graduales. Para los darwinistas, la enseñanza de la evolución no significa alentar a mentes inmaduras —o maduras, es igual— a que piensen acerca de posibilidades inaceptables.

CALIFORNIA es un estado con una población diversa que incluye a muchos creacionistas, y también a una comunidad científica numerosa y asertiva. A principios de la década de 1970, los creacionistas persuadieron a la Junta Estatal de Educación a que adoptase una «Política de antidogmatismo», pero, más recientemente, los educadores científicos han contraatacado. Presionaron a la Junta Estatal de Educación para que dictase unas normas claras mandando la enseñanza de la evolución tal como la entienden los darwinistas.

Después de mucho debate, la Junta adoptó a principios de 1989 una *Declaración de principios* acerca de la Enseñanza de Ciencia. Aunque todo el propósito de la nueva política es alentar a un tratamiento más extenso de la evolución en las aulas y en los libros de texto, la *Declaración de principios* misma no se refiere de manera explícita a la evolución. Los educadores prefirieron hacer una declaración más general acerca de «ciencia», porque no querían conceder que la evolución es un caso excepcional que involucra cuestiones religiosas o filosóficas diferentes de las que se presentan en otras áreas de la ciencia.

En apariencia, la *Declaración de principios* es razonable y amplia. Comienza diciendo que la ciencia se ocupa de hechos e hipótesis susceptibles de prueba acerca del mundo natural, y no acerca de la creación divina, propósitos últimos ni causas últimas. Estos temas no científicos están relegados a los currículos de literatura y estudios sociales. La *Declaración de principios* enfatiza que ni la ciencia ni ninguna otra cosa se debería enseñar de forma dogmática, porque «imponer creencias no es consecuente con la meta de la educación», que es alentar al entendimiento. La *Declaración de principios* incluso repite esta importante distinción entre creer y comprender: «Para ser ciudadanos plenamente informados, los estudiantes no tienen que aceptar todo lo que se enseña en el currículo de las ciencias naturales, pero sí tienen que comprender las grandes líneas del pensamiento científico, incluyendo sus métodos, hechos, hipótesis, teorías y leyes».

La *Declaración de principios* pasa a explicar que los hechos, teorías e hipótesis de la ciencia están sujetos a ensayo y rechazo; este rasgo los distingue de las creencias y dogmas, que no se ajustan al criterio de verificación por ensayo y que por tanto son inapropiadas para su consideración en las clases de ciencia. Los profesores de ciencia están profesionalmente obligados a limitarse a la ciencia, y deberían alentar respetuosamente a los estudiantes a discutir los temas fuera del dominio de la ciencia con sus familias y el clero.

Una persona no sabedora de los matices de la distinción conocimiento-creencia podría imaginarse que la *Declaración de principios* protege el derecho de los estudiantes creacionistas a poner en tela de juicio la veracidad de la evolución, siempre y cuando «comprenda» el tema. Pero esto sería un malentendido, porque desde una perspectiva darwinista no es más posible comprender la evolución y no creerla que comprender la aritmética y pensar que dos por cuatro son siete. Para los darwinistas, la evolución plenamente naturalista es un hecho a aprender, no una opinión a discutir. Un estudiante puede dejar de creer en silencio, pero ni los estudiantes ni los profesores pueden discutir en clase las bases para no creer, cuando otros estudiantes pudiesen resultar infectados.

El propósito de la *Declaración de principios* no es proteger a los disidentes, sino establecer una justificación filosófica para enseñar la evolución naturalista como un «hecho» en un sistema educativo que esté al menos nominalmente opuesto al dogmatismo. La justificación es que la ciencia es un mundo aparte debido a la excepcional fiabilidad de sus métodos. Los hechos y teorías de la ciencia están sujetos a prueba continua, mientras que las creencias filosóficas y religiosas «se basan, al menos en parte, en fe, y no están sujetas a prueba y refutación científica». Aunque imponer *creencias* es inconsistente con la meta de la educación, imponer *conocimiento* es de lo que trata la educación. Los que comprenden las palabras clave saben que todas estas generalidades están pensadas para establecer un único punto específico: que la evolución naturalista pertenece a la naturaleza del conocimiento, no de las creencias, de modo que la resistencia a la misma surge de la ignorancia, que la educación con justicia quiere eliminar.

La *Declaración de principios* fue seguida por una guía curricular llamada el *Marco científico*, que dice a los editores de libros de texto qué enfoque han de adoptar si

quieren que sus libros sean aceptables en el enorme mercado californiano. El*Marco* da un culto externo al principio de que la enseñanza debería ser no dogmática, pero también comunica el claro mensaje de que el propósito de la instrucción en evolución es persuadir a los estudiantes a creer en la teoría ortodoxa. Las principales áreas de dificultad quedan ignoradas o minimizadas. Se exhorta a los profesores a tranquilizar a los estudiantes acerca de que la ciencia es una empresa fiable y autocorrectiva, que las objeciones científicas a las doctrinas aceptadas ya han sido consideradas y rechazadas por la comunidad científica, y que la evolución es un «hecho científicamente aceptado».

El lenguaje con el que se dice todo esto parece calculado más para ocultar información que para revelarla. Por ejemplo, en lugar de reconocer que la ciencia no puede demostrar cómo pueden surgir complejas estructuras adaptativas mediante mutación al azar y selección, el *Marco* provee una distinción sin sentido entre «selección natural» y «adaptación»:

La selección natural y la adaptación son conceptos diferentes. La selección natural se refiere al proceso por medio del que aquellos organismos cuyas características biológicas los adecúan mejor a sus ambientes son mejores representados en futuras generaciones. … Adaptación es el proceso por el que los organismos responden a los retos de su medio ambiente, por medio de la selección natural con cambios y variaciones en su forma y conducta.

La incapacidad de los paleontólogos de identificar antepasados fósiles específicos para cualquiera de los principales grupos se afronta de manera oblicua con una sola frase: «El descubrimiento de las relaciones evolutivas es menos una búsqueda de antecesores que de grupos que estén más estrechamente relacionados entre sí». Las notorias controversias acerca del ritmo de la macroevolución quedan tapadas con la observación de que el gradualismo es la norma, excepto cuando no es la norma.

Aunque la mayor parte de cambios en organismos ocurren en pequeños pasos en un largo período de tiempo, algunos principales cambios biológicos han tenido lugar durante intervalos relativamente breves y en ciertos puntos en la historia de la tierra. Estos incluyen la evolución, diversificación y extinción de mucha vida fósil.

Finalmente, el *Marco* incluye una tabla para ilustrar la enorme regularidad en las divergencias de la secuencia de citocromo c. Este fenómeno del llamado «reloj molecular» contradecía las expectativas basadas en la teoría de la selección natural, y exigió la invención de la teoría neutral de evolución molecular. El *Marco* comenta que la tabla «muestra cuán regular ha sido la tasa de la evolución molecular en estos cambios de secuencias de aminoácidos. Sus resultados son exactamente lo que sería de esperar y son predichos por la teoría de la evolución».[29]

---

[29] La tabla del citocromo c causó apuro a los autores del Marco cuando se descubrió que contenía errores tipográficos idénticos a los que aparecían en una tabla similar impresa en un libro de texto creacionista titulado *Of Pandas and People* [De pandas y personas]. Confrontado con esta evidencia, el consultor responsable de las secciones de biología evolucionista del Marco admitió que había copiado la tabla del libro creacionista,

En su sección introductoria, los autores del *Marco* exaltan la ciencia como «un viaje sin límites de gozosa exploración», y destacan la importancia de inspirar a los estudiantes con el entusiasmo de la empresa científica. Pero esta sensación de entusiasmo no se supone que se ha de extender a las cuestiones fundamentales acerca de la evolución. A los estudiantes se les alienta a pensar acerca de profesiones en biotecnología, pero resolver el misterio de la evolución está fuera de debate, porque los darwinistas han de insistir acerca de que no hay misterio. La «cuestión conceptual que interesa» esta totalmente solucionada, y sólo queda que completar los detalles.

La recomendación más constructiva del *Marco* es que los profesores y los escritores de libros de texto eviten toda terminología que implique que los juicios científicos son asunto de preferencia subjetiva o de mayorías o minorías.

A los estudiantes nunca se les debería decir que «muchos científicos» piensan así o asá. La ciencia no debe ser decidida por votos, sino por pruebas. Tampoco se les debería decir a los estudiantes que «los científicos creen». La ciencia no es cosa de creencia; es más bien asunto de evidencia que puede ser sometida a las pruebas de la observación y del razonamiento objetivo. … Se debe mostrar a los estudiantes que nada en la ciencia se decide sólo porque alguien importante dice que es así (autoridad) o porque es la manera en que siempre se ha hecho (tradición).

Sin embargo, el *Marco* contradice inmediatamente este mensaje, al definir «evolución» sólo de una manera vaga, como «cambio a través del tiempo». Un concepto vagamente definido no puede ser sometido a prueba mediante observación y razonamiento objetivo. Luego, el *Marco* nos apremia a que creamos en este vago concepto porque tantos científicos creen en él: «Es una explicación científica aceptada y por ello no más polémica en los círculos científicos que las teorías de la gravedad y del flujo electrónico». Es inevitable apelar a la autoridad, porque los educadores darwinistas no se pueden permitir revelar que su teoría descansa directamente sobre lo que la *Declaración de principios* llama creencias filosóficas que no están sujetos a prueba y refutación científicas.

Los científicos darwinistas *creen* que el cosmos es un sistema cerrado de causas y efectos materiales, y *creen* que la ciencia ha de poder dar una explicación naturalista de las maravillas de la biología que parecen haber sido diseñadas con un propósito. Sin adoptar estas creencias no podrían deducir que existieron antecesores comunes para todos los principales grupos del mundo biológico, o que las mutaciones aleatorias y la selección natural pueden reemplazar a un diseñador inteligente. Ninguna de estas creencias fundamentales es empíricamente susceptible de prueba, y, según la *Declaración de principios*, ninguna de ellas pertenece al aula de ciencias.

Los darwinistas han cometido un grave error estratégico al decidir emprender una campaña de adoctrinamiento en las escuelas públicas. Anteriormente, los libros de texto

---

invirtiendo el orden de la lista de organismos pero repitiendo los datos literalmente sin comprobar si todo estaba correcto.

de instituto decían relativamente poco acerca de la evolución, excepto que la mayoría de los científicos creen en ella, lo que es difícil de rebatir. El examen serio de la evidencia científica se posponía hasta la universidad, y se daba mayormente a los que emprendían estudios de biología y a los estudiantes graduados. La mayoría de las personas fuera de esta profesión tenían poca oportunidad de enterarse de cuánta filosofía se enseñaba con el nombre de ciencia, y, si sabían lo que estaba sucediendo, no tenían oportunidad de presentar un desafío efectivo.

Los mismos darwinistas han cambiado esta cómoda situación al demandar que las escuelas públicas enseñen mucho más «sobre evolución». Lo que quieren decir es que las escuelas públicas deberían intentar persuadir más enérgicamente a los estudiantes a que crean en el darwinismo, no que se presente de manera equilibrada la evidencia que está causando tantos problemas al darwinismo. Pero lo que pasa en las escuelas públicas es cosa que atañe a todo el público, e incluso los creacionistas tienen derecho a señalar errores y evasiones en los libros de texto y materiales de enseñanza. Las invocaciones a la autoridad puede que sirvan durante un poco de tiempo, pero al final los discrepantes decididos persuadirán al público a que se les dé una justa oportunidad de presentar los datos. Y según se vayan enterando más personas fuera del campo fundamentalista bíblico de cuán profundamente consagrados están los darwinistas a oponerse a todo tipo de teísmo, y de cuán poco apoyo tiene el darwinismo en los datos científicos, es posible que los darwinistas lleguen a desear no haber dejado nunca su santuario.

Capítulo 12
Ciencia y Pseudociencia

Karl Popper proporciona el indispensable punto de partida para comprender la diferencia entre ciencia y pseudociencia. Popper pasó sus años de formación en la Viena de principios del siglo veinte, donde la vida intelectual estaba dominada por ideologías basadas en la ciencia, como el marxismo y las escuelas psicoanalíticas de Freud y Adler. Éstas eran ampliamente aceptadas como ramas legítimas de la ciencia natural, y atraían un gran cortejo de seguidores de entre los intelectuales, porque parecían tener un poder explicativo tan enorme. La aceptación del marxismo o del psicoanálisis tenía, como observó Popper,

el efecto de una conversión o revelación intelectual, que abría tus ojos a una nueva verdad oculta a los no todavía iniciados. Cuando se te abrían los ojos de esta manera veías ejemplos confirmatorios en todas partes; el mundo estaba lleno de verificaciones de la teoría. Todo lo que sucedía siempre la confirmaba. Así, su veracidad se hacía patente; y los incrédulos eran evidentemente personas que no querían ver la verdad manifiesta; que rehusaban verla, bien porque iba en contra de su interés de clase, o bien debido a sus represiones, que seguían «no analizadas» y que clamaban por ser tratadas. … Un marxista no podía abrir un diario sin encontrar en cada página una prueba confirmatoria de su interpretación de la historia; no sólo en las noticias, sino también en su presentación —que revelaba el prejuicio de clase del diario— y especialmente, claro, en lo que el diario no decía. El análisis freudiano destacaba que sus teorías resultaban constantemente verificadas por sus «observaciones clínicas».

Popper se dio cuenta de que una teoría que parece explicarlo todo en realidad no explica nada. Si los salarios disminuían era porque los capitalistas estaban explotando a los obreros, como Marx predecía que lo harían, y si los sueldos se elevaban era porque los capitalistas estaban intentando salvar un sistema podrido mediante unos sobornos, que era también lo que el marxismo predecía. Un psicoanalista podría explicar por qué un hombre cometería un asesinato — o, con la misma facilidad, por qué el mismo hombre sacrificaría su propia vida para salvar la de otro. Pero según Popper, una teoría con una capacidad explicativa genuina hace predicciones *arriesgadas* que excluyen la mayor parte de posibles resultados. El éxito en la predicción es impactante sólo hasta donde el fracaso sea una verdadera posibilidad.

Popper quedó impresionado por el contraste entre la metodología de Marx o Freud por una parte, y de Albert Einstein por la otra. Einstein expuso casi temerariamente su Teoría General de la Relatividad a la falsación prediciendo el resultado de un osado experimento. Si el resultado hubiese sido diferente del predicho, la teoría habría quedado desacreditada. En contraste, los freudianos buscaban sólo ejemplos confirmatorios, y formulaban su teoría de manera tan flexible que todo contaba como confirmación. Marx

sí hizo predicciones específicas —acerca de las inevitables crisis del capitalismo, por ejemplo—; pero cuando los predichos acontecimientos no se materializaron, sus seguidores respondieron modificando la teoría, de modo que siguiese «explicando» todo lo que sucedía.

Popper emprendió responder no sólo a la cuestión específica de por qué el método científico de Einstein difería de la pseudociencia de Marx y de Freud, sino también a la cuestión más general de qué es «ciencia» y en qué difiere de la filosofía o de la religión. El modelo aceptado, descrito por vez primera por Francis Bacon, concebía la ciencia como un ejercicio de*inducción*. Se creía que los científicos formulaban teorías para explicar datos preexistentes, y que verificaban sus teorías acumulando evidencias adicionales confirmatorias. Pero los filósofos escépticos —especialmente David Hume— habían puesto en tela de juicio que una serie de observaciones objetivas pudiesen realmente establecer la validez de una ley general. Un suceso puede seguir a otro una y otra vez en nuestra experiencia inevitablemente limitada, pero siempre hay la posibilidad de que adicionales observaciones revelarán excepciones de refuten la norma. No se trataba de una mera posibilidad teórica: los científicos se habían quedado aturdidos al ver como se derrumbaba el edificio aparentemente invulnerable de la física newtoniana cuando técnicas modernas hicieron posible hacer nuevas clases de observaciones.

La validez de la inducción como base para la ciencia no era sólo filosóficamente insegura, sino que era también inexacta, porque los científicos no trabajan como prescribe el modelo inductivo. En la práctica científica, la teoría normalmente precede al experimento o al proceso de recolección de datos, y no al revés. En palabras de Popper, «la observación es siempre selectiva. Necesita un objeto escogido, una tarea definida, un interés, un punto de vista, un problema». Carentes de teoría, los científicos no sabrían cómo diseñar experimentos, ni dónde buscar los datos importantes.

La inspirada contribución de Popper fue descartar el modelo inductivo y describir la ciencia como comenzando en una conjetura imaginativa o incluso mitológica acerca del mundo. La conjetura puede ser falsa en todo o en parte, pero da un punto de partida para la investigación cuando se enuncia con una claridad suficiente para poder ser sometida a crítica. El progreso no se consigue investigando el mundo en busca de ejemplos confirmatorios, que siempre se pueden encontrar, sino buscando la evidencia falsadora que revela la necesidad de una nueva y mejor explicación.

Popper expresó el punto esencial en un maravilloso aforismo: «La perspectiva errónea de la ciencia se descubre por su avidez de ser verdadera». En algunos casos, esta avidez proviene del orgullo del descubridor, que defiende una teoría con todos los artificios a su disposición porque está en juego su reputación profesional. Para los marxistas y freudianos, su avidez provenía de la sensación de seguridad que habían conseguido al poseer una teoría que parecía dar sentido al mundo. Las personas basan sus carreras y sus vidas personales en teorías así, y se sienten personalmente amenazadas cuando la teoría es atacada. El temor lleva a estas personas a aceptar sin sentido crítico cualquier artificio que preserve a la teoría de la falsación.

Popper propuso el criterio de la falsación como ensayo para distinguir la ciencia de otras actividades intelectuales, entre las que incluyó la pseudociencia y la metafísica. Estos términos han causado alguna confusión, porque en lenguaje ordinario identificamos «ciencia» como el estudio de un tipo determinado de materia, como la física o la biología, en contraste con (digamos) la historia o la literatura. La lógica de Popper implica que la posición científica de una teoría depende menos de su campo de estudio que de la actitud de sus seguidores hacia la crítica. Un físico o un biólogo pueden ser dogmáticos o evasivos, mientras que un historiador o un crítico literario pueden expresar las implicaciones de una tesis de una manera tan llana que se invita a la presentación de ejemplos refutadores. La metodología científica existe allá donde las teorías son sujetas a una prueba empírica rigurosa, y está ausente allí donde la práctica es proteger una teoría en lugar de someterla a ensayo.

La «metafísica» —un término muy general mediante el que Popper designaba a todas las teorías que no son susceptibles de prueba empírica— es también una categoría equívoca. Muchos lectores dieron por supuesto que Popper implicaba que metafísica equivale a disparate. Esta era la opinión de una escuela filosófica influyente llamada «positivismo lógico», con la que a veces fue incorrectamente identificado Popper. Los positivistas lógicos intentaban juzgar todo pensamiento por medio de criterios científicos, y con este fin clasificaban las declaraciones como significativas sólo hasta donde pudiesen ser verificadas. Una declaración inverificable, como que «el adulterio es inmoral», era o bien un ruido carente de significado, o una mera expresión de opinión personal.

Popper se opuso intensamente al positivismo lógico, porque se dio cuenta que si se descartaba toda metafísica como carente de significado se haría imposible todo conocimiento, incluyendo el conocimiento científico. Las declaraciones universales, como las leyes científicas muy generales, no son susceptibles de verificación. (¿Cómo podríamos verificar que la entropía siempre aumenta en el cosmos como un todo?) Además, Popper creía que es de la metafísica —es decir, de las conjeturas imaginativas acerca del mundo— que ha surgido la ciencia. Por ejemplo, la astronomía tiene una gran deuda con la astrología y la mitología. El propósito de la investigación científica no es rechazar de entrada las doctrinas metafísicas, sino intentar allí donde sea posible transformarlas en teorías que se puedan someter a prueba empírica.

Popper insistía en que las doctrinas metafísicas son frecuentemente significativas e importantes. Aunque no puedan ser ensayadas científicamente, sí pueden ser sometidas a crítica y se pueden dar razones para preferir una opinión metafísica a otra. Popper incluso concedió que pseudocientíficos como Freud y Adler habían aportado valiosos puntos de conocimiento que podrían algún día tener su papel en una genuina ciencia de la psicología. Su crítica no era que sus teorías fuesen disparates, sino sencillamente que se engañaban al creer que podrían verificar aquellas teorías mediante casos clínicos que siempre les permitían encontrar lo que esperaban encontrar.

Debido a todas estas complicaciones, el criterio de falsación no diferencia de manera necesaria a la ciencia natural de otras formas válidas de actividad intelectual. La contribución de Popper no fue la de imponer una frontera alrededor de la ciencia, sino

hacer unas observaciones generalmente ignoradas acerca de la integridad intelectual que tienen igual importancia para los científicos como para los no científicos. Nos dice que no debemos tener temor a cometer errores, que no debemos encubrir los errores que hayamos cometido, y que no debemos refugiarnos en la falsa seguridad que procede de tener una perspectiva del mundo que explica las cosas con demasiada facilidad.

¿Qué tal le va al darwinismo si juzgamos las prácticas de los darwinistas mediante las máximas de Popper? Darwin fue relativamente sincero al reconocer que no era fácil conciliar la evidencia con su teoría en varios asuntos importantes, pero al final hizo frente a cada dificultad con una solución retórica. Describió *El Origen de las Especies* como «un largo argumento», y el punto focal del argumento era que la tesis de la descendencia común era tan lógicamente atrayente que no había necesidad de una prueba empírica rigurosa. No propuso ningunos atrevidos ensayos experimentales, y por ello inició su ciencia por el mal camino. Darwin mismo estableció la tradición de soslayar el registro fósil con hábiles justificaciones, de citar la crianza selectiva como prueba sin reconocer sus limitaciones, y de difuminar la crítica distinción entre variaciones menores e innovaciones fundamentales.

El concepto central del darwinismo que posteriormente vino a ser llamado el «hecho de la evolución» —la descendencia con modificación— quedó así protegido desde el comienzo frente a la prueba empírica. Darwin sí dejó abiertas algunas importantes cuestiones, incluyendo la importancia relativa de la selección natural como mecanismo de cambio. Los argumentos resultantes acerca de este proceso, que siguen hasta el día de hoy, distrajeron la atención acerca de que el crucial concepto central se había transformado en un dogma.

El concepto central es crucial porque no hay una verdadera distinción entre el «hecho» de la evolución y la teoría de Darwin. Cuando proponemos que los grupos discontinuos del mundo viviente estuvieron unidos en el pasado remoto en los cuerpos de *antepasados* comunes, estamos implicando mucho acerca del proceso mediante el que los antecesores adoptaron nuevas formas y desarrollaron nuevos órganos. Los antecesores dan nacimiento a descendientes por el mismo proceso reproductivo que observamos en la actualidad, extendido a lo largo de millones de años. Semejante engendra semejante, y de este modo este proceso sólo puede producir transformaciones cruciales mediante la acumulación de las pequeñas diferencias que distinguen a la descendencia de sus padres. También ha de estar involucrada alguna fuerza para formar los órganos complejos en pequeños pasos, y esta fuerza sólo puede ser la selección natural. Puede que haya argumentos acerca de los detalles, pero todos los elementos básicos del darwinismo están implicados en el concepto de la ascendencia ancestral.

Sólo podemos especular acerca de los motivos que condujeron a los científicos a aceptar de manera tan carente de sentido crítico este concepto de antepasados comunes. El triunfo del darwinismo contribuyó claramente a un ascenso en el prestigio de los científicos profesionales, y la idea del progreso automático se apoderó tanto del espíritu del siglo que, sorprendentemente, la teoría se atrajo incluso un gran respaldo de parte de líderes religiosos. En todo caso, los científicos aceptaron la teoría antes que fuese

ensayada con rigor, y después emplearon toda su autoridad para convencer al público de que los procesos naturalistas son suficientes para producir un hombre a partir de una bacteria, y una bacteria de una mezcla de productos químicos. La ciencia evolucionista vino a ser la búsqueda de pruebas confirmatorias y la hábil explicación de las pruebas contrarias.

El descenso a pseudociencia se consumó con el triunfo de la síntesis neodarwinista, y tuvo su apoteosis en la celebración del centenario de la publicación de *El Origen de las Especies* en 1959 en Chicago. Para este tiempo, el darwinismo no era meramente una teoría biológica, sino el elemento más importante en la religión del naturalismo científico, con su propio programa ético y plan de salvación por medio de ingeniería social y genética. Julian Huxley fue el orador más respetado en Chicago, y su triunfalismo no conocía freno:

Los historiadores del futuro tomarán quizá esta Semana del Centenario como epítome de un importante y crítico período en la historia de esta nuestra tierra — el período en el que el proceso de la evolución, en la persona del hombre indagador, comenzó a ser verdaderamente consciente de sí mismo.… Ésta es una de las primeras ocasiones públicas en las que se ha afrontado con franqueza que todos los aspectos de la realidad están sometidos a la evolución, desde los átomos y las estrellas hasta los peces y las flores, desde los peces y las flores hasta las sociedades humanas y sus valores —de cierto, que toda la realidad es un único proceso de evolución.…

En la pauta evolutiva de pensamiento ya no hay más necesidad de lo sobrenatural. La tierra no fue creada, evolucionó. Lo mismo sucedió con todos los animales y plantas que moran en ella, incluyéndonos a los humanos, mente y alma así como cerebro y cuerpo. Así sucedió con la religión.…

Finalmente, la visión evolucionista nos capacita para discernir, aunque imperfectamente, las líneas de la nueva religión que, podemos estar seguros, surgirá para servir a las necesidades de la era venidera.

Estas proposiciones, naturalmente, van mucho más allá de nada que pueda ser demostrado por la ciencia empírica, y, para sustentar esta visión del mundo, los darwinistas tuvieron que recurrir a todas las tácticas que Popper había advertido que tenían que ser evitadas por los buscadores de la verdad. Su instrumento más importante es su engañoso uso del vago término «evolución».

En su uso darwinista, «evolución» implica un sistema metafísico totalmente naturalista, en el que la materia evolucionó hasta su estado presente de complejidad organizada sin participación alguna de un Creador. Pero «evolución» se refiere también a conceptos mucho más modestos, como la microevolución y las relaciones biológicas. La tendencia de las polillas oscuras a preponderar en una población cuando los árboles del fondo son oscuros demuestra así la evolución —y demuestra también, por transformación semántica, la descendencia naturalista de los seres humanos de las bacterias.

Si los críticos son lo suficientemente sofisticados para ver que las variaciones en poblaciones no tienen nada que ver con las transformaciones fundamentales, los

darwinistas pueden abandonar el argumento de la microevolución y señalar a la*relación* como el «hecho de la evolución». O pueden pasar a la biogeografía y señalar que las especies en las islas se parecen estrechamente a las de la costa cercana. Por cuanto «evolución» significa tantas cosas diferentes, prácticamente cualquier ejemplo será de utilidad. El truco es siempre demostrar uno de los sentidos modestos del término, y tratarlo como prueba del sistema metafísico entero.

La manipulación de la terminología permite también que la selección natural aparezca y desaparezca a voluntad. Cuando no hay críticos inamistosos alrededor, los darwinistas pueden simplemente dar por supuesto el poder creativo de la selección natural y emplearlo para explicar todo cambio o falta de cambio que se haya observado. Cuando aparecen los críticos y piden confirmación empírica, los darwinistas pueden evitar la prueba respondiendo que los científicos están descubriendo mecanismos alternativos, en particular a nivel molecular, que relegan la selección a un papel menos importante. Por tanto, el hecho de la evolución permanece incontestable, aunque pueda haber una cierta medida de sano debate acerca de la teoría. Una vez ha quedado distraída la atención de los críticos, el Relojero Ciego puede volver a entrar por la puerta trasera. Los darwinistas explicarán que ningún biólogo duda de la importancia de la selección darwinista, porque no había nada más a disposición para conformar los rasgos adaptativos de los fenotipos.

Cuando no se pueden ignorar totalmente los datos contrarios, se contrarrestan con hipótesis *ad hoc*. El libro de texto de Futuyma les dice a los estudiantes universitarios que «Darwin, más que nadie, extendió a los seres vivientes … la conclusión de que el orden natural es la mutabilidad, no la estasis». Sí, eso hizo, y la consecuencia fue que los paleontólogos pasaron por alto el predominio de la estasis en el registro fósil. Y la estasis no podía llegar a hacerse pública, hasta que fue disfrazada como evidencia de «equilibrio puntuado», lo que al principio sonaba a nueva teoría pero que luego resultó ser una variante poco importante del darwinismo. Los darwinistas pueden también justificar la estasis como un efecto de selección estabilizadora, o de limitaciones al desarrollo, o de evolución en mosaico —y de esta manera, igual que la mutabilidad, es precisamente lo que un darwinista esperaría encontrar.

Los darwinistas encuentran a veces prueba confirmatoria, lo mismo que los marxistas encontraban a capitalistas explotando a trabajadores, y que los freudianos que analizaban a pacientes que decían que querían asesinar a sus padres y casarse con sus madres. Encuentran casos adicionales de microevolución o ejemplos adicionales de relaciones naturales, o un grupo fósil que pudiera haber contenido un antecesor de mamíferos modernos. Lo que nunca encuentran es datos que contradigan la tesis de la descendencia común, porque para los darwinistas esta evidencia no puede existir. El «hecho de la evolución» es cierto por definición, de modo que la información contraria carece de interés y generalmente no se publica.

Si los darwinistas quisieran adoptar las normas de Popper para la indagación científica, habrían tenido que definir la tesis de la ascendencia común como hipótesis empírica, y no como una consecuencia lógica del hecho de la relación. El patrón de las relaciones

biológicas —incluyendo el código genético universal— implica desde luego un elemento *común*, lo que significa sólo que es improbable que la vida evolucionase por azar en muchas ocasiones diferentes. Las relaciones pueden deberse a antepasados comunes, o a predecesores que fuesen transformados por otros medios que la acumulación de pequeñas diferencias, o mediante algún proceso totalmente fuera del alcance de la ciencia. La descendencia común es una hipótesis, no un hecho, por mucho que atraiga al sentido común del materialista. Como hipótesis merece nuestra más respetuosa atención, lo que, en términos de Popper, significa que deberíamos someterla a un riguroso ensayo.

Haríamos esto prediciendo lo que sería de esperar que se encontrase si la hipótesis de la descendencia común fuese cierta. Hasta ahora, los darwinistas sólo han buscado confirmaciones. Los resultados demuestran cuánta razón tenía Popper al advertir que «las confirmaciones sólo deberían contar si son resultado de *predicciones arriesgadas*». Si Darwin hubiese hecho predicciones arriesgadas acerca de lo que el registro fósil iba a mostrar después de un siglo de exploración, no habría predicho que un sólo «grupo ancestral» como los terápsidos y un mosaico como el *Archaeopteryx* serían prácticamente la única evidencia para la macroevolución. Pero debido a que los darwinistas buscan sólo confirmaciones, estas excepciones les parecen a ellos pruebas. Los darwinistas no predijeron la extremada regularidad de las relaciones moleculares a las que ahora llaman el reloj molecular, pero este fenómeno vino a ser «precisamente lo que la teoría evolucionista predeciría» —*después* que la teoría fue sustancialmente modificada para acomodar la nueva evidencia.

Cuando se procede a analizarlos mediante los principios de Popper, los ejemplos que los darwinistas citan como confirmación parecen más una falsación. No hay necesidad, sin embargo, de apremiar ahora a un veredicto. Si los darwinistas fuesen a volver a formular la ascendencia común como una hipótesis científica y a animar a una investigación de evidencia refutadora, vendrían datos adicionales. El juicio definitivo sobre el darwinismo puede ser dejado tranquilamente al proceso deliberativo de la comunidad científica —una vez esta comunidad haya demostrado su buena disposición a investigar el tema sin prejuicios.

Sin embargo, el prejuicio es un problema capital, porque los líderes de la ciencia se consideran enfrentados en una desesperada batalla contra los fundamentalistas religiosos, una etiqueta que ellos suelen aplicar ampliamente a cualquiera que crea en un Creador que juega un papel activo en los asuntos del mundo. Estos fundamentalistas son considerados como una amenaza para la libertad desde la perspectiva liberal, y especialmente como una amenaza a la financiación pública de la investigación científica. El darwinismo, como mito creacional del naturalismo científico, juega un papel indispensable en la guerra contra el fundamentalismo. Por esta razón, las organizaciones científicas están dedicadas a proteger el darwinismo en lugar de a ponerlo a prueba, y las reglas de la investigación han sido formuladas para ayudarlos a triunfar.

Si el propósito del darwinismo es el de persuadir al público a que crea que no hay ninguna inteligencia llena de propósito que trasciende al mundo natural, entonces este

propósito implica dos importantes limitaciones sobre la indagación científica. Primero, no se les permite a los científicos considerar todas las posibilidades, sino que se han de restringir a las que sean consecuentes con un naturalismo filosófico estricto. Por ejemplo, no pueden estudiar la información genética con la suposición de que pueda ser producto de una comunicación inteligente. Segundo, los científicos no pueden refutar un elemento del darwinismo, como el poder creativo de la selección natural, hasta allí donde y excepto que puedan dar un sustituto aceptable. Esta regla es necesaria porque los abogados del naturalismo necesitan en todo momento tener una teoría completa a su disposición para impedir que ninguna filosofía rival establezca una cabeza de puente.

Los darwinistas adoptaron una perspectiva falsa de la ciencia porque estaban infectados por el ansia de estar en lo cierto. Sus colegas científicos les han permitido salirse con prácticas pseudocientíficas principalmente porque la mayoría de los científicos no entienden que hay una diferencia entre el método científico de indagación, tal como lo articuló Popper, y el programa filosófico del naturalismo científico. Una razón de que no se sientan inclinados a reconocer la diferencia es que temen el crecimiento del fanatismo religioso si se debilita el poder de la filosofía naturalista. Pero siempre que la ciencia se moviliza en defensa de cualquier otra causa —religiosa, política o racista—, el resultado es que los científicos mismos se vuelven fanáticos. Los científicos ven esto con claridad cuando piensan en los errores de sus predecesores, pero encuentran difícil creer que sus colegas puedan estar hoy cometiendo los mismos errores.

Exponer el darwinismo a una posible falsación no implicaría el apoyo a ninguna otra teoría, y desde luego no a ninguna teoría pseudocientífica basada en un dogma religioso. La aceptación del desafío de Popper significa sencillamente dar el primer paso hacia el entendimiento: reconocer la ignorancia. La falsación no es una derrota para la ciencia, sino una liberación. Elimina el peso muerto de los prejuicios, y con ello nos libera para buscar la verdad..

Capítulo 13
El libro y sus críticos

En su libro de 1992 *Dreams of a Final Theory* [Sueños de una teoría definitiva], Steven Weinberg me describió como en la actualidad «el más respetable crítico académico de la evolución». No estoy seguro de que esto sea un gran cumplido en la escala de valores de Weinberg, pero estoy más interesado en la descripción que en el honor. Exactamente, ¿qué es un «crítico de la evolución», y por qué, en un mundo académico en el que se valora tanto la crítica de las opiniones establecidas, es tan insólita la crítica de la evolución?

Una cosa que no estoy haciendo es tomar partido en un conflicto entre la Biblia y la ciencia. Estoy interesado en lo que una investigación científica desprejuiciada pueda decirnos acerca de la historia de la vida, y en particular de cómo llegaron a existir los complejísimos órganos de las plantas y de los animales. Este proyecto no implica oposición a la «evolución» en todos los sentidos de este término tan manipulable. Estoy de acuerdo, por ejemplo, en que grupos interfértiles que quedan circunscritos a una isla varían a menudo con respecto a las especies continentales como resultado de crianza aislada, mutación y selección. Esto es un cambio dentro de los límites de un tipo preexistente, y no necesariamente el medio por el que los tipos vinieron a existir al principio. A un nivel más general, el patrón de relaciones entre plantas y animales sugiere que pueden haber sido producidos por algún proceso de desarrollo desde alguna fuente común. Lo que es importante no es si a ese proceso lo llamamos «evolución», sino cuánto sabemos realmente acerca del mismo.

El argumento de *Proceso a Darwin* es que sabemos mucho menos que lo que se pretende. En particular, no sabemos cómo los sistemas orgánicos tan inmensamente complejos de las plantas y de los animales podrían haber sido creados por procesos sin dirección inteligente y carentes de propósito, como dicen los darwinistas que tuvo que ser. La teoría de Darwin atribuye la complejidad biológica a la acumulación de micromutaciones adaptativas mediante selección natural, pero el poder creativo de este hipotético mecanismo nunca ha quedado demostrado, y los datos fósiles son incongruentes con la insistencia de que la creación biológica tuvo lugar de esta forma. Por tanto, la sección filosóficamente importante de la teoría darwinista —su mecanismo para la creación de formas complejas que antes no existían— no forma en absoluto parte de la ciencia empírica, sino que es una deducción de la filosofía naturalista. En resumen, lo que me hace «un crítico de la evolución» es que distingo entre la filosofía naturalista y la ciencia empírica, y me opongo a la primera cuando se presenta revestida de la autoridad de la segunda.

Para científicos naturalistas como Steven Weinberg, la distinción que hago entre naturalismo y ciencia es carente de sentido. En sus mentes, la ciencia *es* naturalismo

aplicado y no puede ser otra cosa. En palabras de Weinberg: «la única manera en que cualquier clase de ciencia puede proceder es suponer que no hay intervención divina y ver hasta dónde se puede llegar con esta suposición». Se puede llegar muy lejos, desde luego, porque la ciencia juzga sus teorías por normas relativas, no absolutas, de modo que la mejor teoría naturalista actualmente disponible puede retener la posición de «conocimiento científico» incluso si se enfrenta a una gran cantidad de datos conocidos. De esta manera, Weinberg pudo defender el neodarwinismo de mi crítica sobre la base de principios generales, sin molestarse en considerar los datos mismos. Sencillamente observó que si la síntesis neodarwinista tiene problemas con algunos datos que no se amoldan a ella, no es porque sea algo no usual en la ciencia. Todo lo que significa es que «al emplear la teoría naturalista de la evolución los biólogos están trabajando con una teoría que tiene un éxito abrumador, pero que no ha terminado su tarea de explicación».

Para un grupo profesional que da por sentado el naturalismo metafísico y que intenta sólo dar explicaciones naturalistas siempre más completas, esta manera de pensar puede ser apropiada. Pero cuando se está cuestionando el proyecto naturalista mismo se precisa de una forma muy diferente de razonar. Los darwinistas nos dicen que no hay necesidad de considerar la posibilidad de que las plantas y los animales deban su existencia a un Creador sobrenatural, porque mecanismos naturales como la mutación y la selección natural fueron suficientes para llevar a cabo la obra de la creación. Yo quiero saber si esta afirmación es cierta, no sencillamente si es la mejor explicación naturalista disponible. Es indudable que los biólogos evolucionistas están consagrados a la teoría que define su campo, y es indudable que los científicos naturalistas consideran que el proyecto de explicación naturalista ha tenido un éxito abrumador. Pero los que no comparten su consagración *a priori* al naturalismo pueden estar sin embargo en lo cierto cuando piensan que la teoría reinante no es meramente incompleta, sino que es incongruente con los datos.

Estas cuestiones no se pueden dejar a la exclusiva competencia de una clase de expertos, porque están en juego importantes cuestiones sobre religión, filosofía y poder cultural. La tesis de la evolución naturalista no es meramente una teoría científica; es la historia oficial de la creación que promueve la cultura moderna. El sacerdocio científico autorizado para interpretar esta historia oficial de la creación consigue por ello una inmensa influencia cultural, influencia que podría perder si esta historia fuese puesta en tela de juicio. Los expertos, por tanto, tienen intereses propios para proteger esta historia, y unas imponentes reglas de razonamiento que la hacen invulnerable. Cuando los críticos preguntan: «¿Es verdaderamente cierta su teoría?», no deberíamos darnos por satisfechos con la respuesta de que «es buena ciencia, tal como definimos la ciencia».

Una persona de quien se podría haber esperado que comprendiese el papel de la filosofía y del conflicto de interés profesional en la teoría evolucionista es Stephen Jay Gould. Como bien saben los lectores de este libro, Gould ha sido en ocasiones transparente en su reconocimiento de la debilidad de la afirmación de que se dan profundas innovaciones evolutivas por medio de la acumulación de micromutaciones por medio de la selección natural, y sus descripciones del registro fósil son tan antidarwinistas como

pueda ser posible. Aunque Gould es un enérgico oponente del creacionismo, es también un enemigo implacable de la sociobiología, que es el intento de aplicar la teoría darwinista a la cultura y a la conducta humana. Sus ensayos tratan frecuentemente acerca del papel que han jugado la ideología y los prejuicios personales en la historia de la ciencia, particularmente en el caso de la ciencia darwinista.

Gould ha sido incluso directo acerca de la oposición inherente entre el darwinismo y la religión teísta. Ha escrito que «antes de Darwin, creíamos que nos había creado un Dios benevolente». Pero a causa de Darwin, hemos llegado a saber que «ningún espíritu interferente contempla con amor los asuntos de la naturaleza (aunque el dios newtoniano pudo dar cuerda al reloj para poner en marcha la maquinaria al comienzo del tiempo, para dejar luego que funcionase). Ningunas fuerzas vitales impulsan el cambio evolutivo. Y pensemos lo que pensemos de Dios, su existencia no se manifiesta en los productos de la naturaleza». Si el darwinismo tuvo unas implicaciones antiteístas tan profundas, y si el crucial mecanismo darwinista para generar innovaciones complejas tiene tantos problemas ante los datos como Gould dice, entonces parece ser cosa bien razonable para los filósofos teístas poner en duda que el darwinismo sea verdad. ¿Será posible que un grupo dominante de científicos se haya entregado con tanta devoción a la filosofía naturalista que se hayan sentido demasiado fácilmente satisfechos con una tesis inadecuada de mecanismos naturalistas para la creación? Desde luego, Gould es quien mejor puede comprender por qué esta es una pregunta razonable.

¿Pero puede permitirse admitir esto? Una cosa es denunciar los prejuicios y las ideologías en la ciencia del pasado; otra muy distinta es reconocer su influencia viviente en el presente. Gould es uno de los más destacados metafísicos de la ciencia de todo el mundo, y nunca pasa por alto una oportunidad de comunicar la impresión de que la ciencia ha descubierto que el mundo está regido por el azar. Su autoridad como estrella de los medios de comunicación y gurú de la izquierda académica se basa en su capacidad de interpretar la historia darwinista con un giro igualitario. ¿Se ajustaría a sus intereses conceder que la teoría mediante la que ha conseguido su propio prestigio esté basada en algo menos seguro que unos datos intachables?

Evidentemente, no. La reseña de Gould de *Proceso a Darwin* ocupó cuatro páginas en el número de julio de 1992 de la revista *Scientific American*, y apareció más de un año después de la publicación del libro. La reseña fue una indisimulada puñalada que tenía el propósito de dar la impresión de que mi escepticismo acerca del darwinismo tenía que deberse a mi ignorancia de los hechos básicos de la biología. A este fin, Gould hizo una lista de objeciones acerca de cuestiones que nada tenían que ver con la línea principal de mi argumento,[30] e incluso invocó a su profesor de tercer curso de primaria como autoridad acerca de cómo escribir transiciones de capítulos. Nada de esto habría impresionado a nadie que hubiese leído el libro, pero la mayoría de los lectores de *Scientific American* no lo debían haber leído, y seguramente pensarían que Gould lo estaba describiendo con precisión. Y no era probable que fuesen a oír nada en sentido

---

[30] Véanse las notas de investigación después de este capítulo para un sumario de las objeciones específicas de Gould.

contrario, porque los editores rehusaron imprimir mi respuesta y las cartas que recibieron de los lectores, de las que sé que recibieron muchas.

Bien lejos de desalentarme por este tratamiento, me sentí entusiasmado. La mayoría de los libros no son noticia después de un año de su publicación; el mío era aparentemente todavía una amenaza para merecer un ataque total por parte del darwinista más importante de América. Además, el Gould sobre el papel resultó ser mucho menos formidable que el Gould que muchos de mis colegas esperaban. Todos los que seguían la controversia daban por supuesto que Gould era el adversario más formidable con el que me podría encontrar, y muchos esperaban a ver si iba a salir con una respuesta demoledora. El hecho de que no pudiese hacer nada mejor que un ataque relámpago para después replegarse fue una admisión implícita de que no tenía respuesta a mis argumentos. Tal como me escribió un amigo bioquímico para felicitarme: «A juzgar por los alaridos de dolor desde las páginas traseras de *Scientific American*, creo que usted debe haber golpeado en un punto vital».

Y así era. En la única sección de su reseña en la que hizo frente a una cuestión principal y sustancial, Gould adoptó una línea que convenció a muchos en su propio bando que no estaba poniendo sus cartas sobre la mesa. Escribió diciendo que se sentía particularmente ofendido por mi «falsa y nada caritativa acusación de que los científicos actúan con falta de honradez cuando pretenden el mismo respeto para la ciencia y para la religión». Naturalmente, yo me había referido a los defensores del naturalismo científico, no a los «científicos», siendo esto último un grupo muy amplio que incluye a muchas personas que no aceptan la metafísica naturalista. Y yo no había acusado siquiera a los naturalistas científicos de no ser honrados, sino que sencillamente había señalado que lo que ellos significan por «respeto a la religión» ha de ser interpretado a la luz de su filosofía. En esta filosofía, la ciencia (es decir, el naturalismo) define la imagen objetiva de la realidad para todos; la religión contribuye juicios de valor o reacciones subjetivas a esta imagen.

En su intento de refutar mi afirmación, Gould la confirmó rotundamente. La ciencia y la religión están separadas pero tienen la misma importancia, escribió, «porque la ciencia trata de la realidad factual, mientras que la religión se debate con la moralidad humana». Esto es una recapitulación de la metafísica naturalista en pocas palabras, y su versión de «separadas pero iguales» significa aproximadamente lo mismo que la misma frase significaba en los días de la segregación racial o «desarrollo separado»: la ley del embudo. El poder para definir la «realidad factual» es el poder para gobernar la mente, y de esta manera confinar la «religión» dentro de una camisa de fuerza naturalista. Por ejemplo, un supuesto mandamiento de Dios difícilmente puede dar una base para la moralidad a no ser que Dios verdaderamente exista. Los mandamientos de una deidad imaginaria son meramente mandamientos humanos disfrazados de ley divina. La moralidad en la metafísica naturalista es un puro invento humano, como lo admitía Gould en la reseña que nos ocupa, al observar displicentemente que acerca de cuestiones de moralidad «no hay "ley natural" que espere ser descubierta "ahí fuera".» ¿Y por qué no? La respuesta, claro, es que la metafísica naturalista relega tanto la moralidad como a

Dios a un ámbito ajeno al del conocimiento científico, donde sólo se pueden encontrar creencias subjetivas.

Que la teoría darwinista es fundamentalmente incompatible con una comprensión teísta de la realidad fue abiertamente admitido por otros naturalistas científicos. La reciente reseña de David Hull en *Nature* insistía en que la racionalidad científica exige la adhesión al naturalismo, y que la teoría darwinista implica un Creador que habría sido derrochador, indiferente a sus criaturas y casi diabólico. Steven Weinberg se enfrentó directamente a la reseña de Gould en este punto y observó con palabras más que cautas que la mayoría de los que creen en Dios se sentirían muy sorprendidos al enterarse de que su creencia no tiene nada que ver con la realidad factual. Puedo ilustrar este extremo pidiendo a los lectores que imaginen cómo reaccionarían los darwinistas ante una sugerencia mía de que yo «respeto» su teoría como un artefacto de la creencia naturalista y que en absoluto pretendo menospreciarla cuando digo que no tiene nada que ver con la verdadera historia de la vida.

El reconocimiento más radical de las raíces filosóficas del darwinismo lo hizo Michael Ruse, autor de *Darwinism Defended* y testigo experto en pro de la «evolución» en el famoso juicio de Arkansas descrito en el Capítulo Nueve de este libro. Ruse participó en una conferencia sobre *Proceso a Darwin* patrocinada por la Foundation for Thought and Ethics [Fundación para el pensamiento y la ética] en Dallas, en la Universidad Metodista del Sudoeste en marzo de 1992. Esta conferencia fue un hito para la controversia creación/evolución en el mundo académico. Por primera vez que yo supiera participaron académicos de reputación a ambos lados para discutir la proposición crítica de que el naturalismo filosófico proporciona el soporte filosófico para la moderna síntesis evolucionista neodarwinista. La principal atracción de la conferencia fue un debate entre Ruse y yo mismo. Yo argumenté que la metafísica naturalista sobre la que se basa el darwinismo es incompatible con ningún teísmo que tenga significado; Ruse defendió la postura de que ciertas clases de teísmo pueden conciliarse con la teoría. La diferencia entre nosotros giraba probablemente acerca de si un teísmo que tenga que respetar las reglas del naturalismo científico es intelectualmente «coherente».

Como suele suceder, el verdadero impacto de este encuentro se hizo sentir un tiempo después. En febrero de 1993, Ruse hizo algunas notables concesiones en una charla en la reunión anual de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS). El programa había sido organizado por Eugenie Scott, del Centro Nacional para la Educación Científica (NCSE), un grupo de financiación privada dedicado a proteger la educación científica de la amenaza del creacionismo. En la práctica, este proyecto involucra montar un ataque retórico contra cualquiera que ponga en duda la evolución naturalista. La línea usual de la NCSE es que todos los críticos del naturalismo son bien literalistas bíblicos confesos o encubiertos, y así fue probablemente un paso hacia la realidad que el grupo pidiese a Ruse que hablase acerca de un tema titulado «Antievolucionismo no literalista: El caso de Phillip Johnson». El objeto de este análisis no fue invitado a defenderse, pero el acto fue grabado oficialmente y recibí una copia casi inmediatamente.

Después de dedicar unos momentos al ritual de atacar a Johnson, tal como exigía el espíritu de aquella ocasión, Ruse cambió dramáticamente de tono y emprendió un profundo examen de conciencia. La conferencia de Dallas parecía haberle producido una profunda impresión. Dijo que había descubierto que tanto yo como los demás participantes eran personas muy agradables, y que pensaba que nuestras discusiones habían sido «plenamente constructivas». Principalmente habíamos hablado de metafísica y de mi posición de que la metafísica naturalista subyace a las creencias darwinistas. Ruse admitió ante su público en la AAAS: «En los diez años desde que actué, o comparecí, en el juicio creacionista de Arkansas, he de decir que yo mismo he estado derivando hacia esta postura.» Aunque sigue siendo tan evolucionista como siempre, Ruse reconoce ahora «que el lado científico tiene ciertas presuposiciones metafísicas incorporadas en la actividad científica, lo cual —y puede que no sea bueno admitirlo ante un tribunal— creo sinceramente que esto deberíamos admitirlo».

Me han dicho que el público recibió estas observaciones con un silencio anonadado, indicando que sentían las consecuencias políticas que podrían derivarse de esta línea de razonamiento. La reacción entre los darwinistas ante la perspectiva de admitir que ellos hacen presuposiciones metafísicas se indica en el título del comentario del zoólogo Arthur Shapiro en el siguiente número de *NCSE Reports*: «Did Michael Ruse Give Away the Store? [¿Es que Michael Ruse destapó el pastel?]» Shapiro, que también había participado en la conferencia de Dallas, rebatía la postura de sus colegas que habían contestado a la pregunta en sentido afirmativo. Él creía que Ruse «simplemente había incomodado a aquellos practicantes de la ciencia que se creen de verdad la autojustificadora propaganda positivista sobre la objetividad final». Shapiro dijo, en itálicas: «*Naturalmente que hay un núcleo irreductible de presuposiciones ideológicas que subyacen a la ciencia*», pero añadía que estas presuposiciones «no deslegitiman la potencial existencia de entidades más allá del alcance de la ciencia». Concluía que «el darwinismo *es* una preferencia filosófica, si por ello significamos que escogemos discutir el universo material en términos de procesos materiales accesibles por operaciones materiales. Podríamos escoger contemplar una nube de tormenta y explicarla diciendo que "los dioses están airados". Apostad».

Las observaciones de Shapiro ilustran un malentendido acerca del teísmo que está profundamente arraigado en la mentalidad naturalista, y que explica por qué los reconocimientos formales de los «límites de la ciencia» se tienen que interpretar tan cuidadosamente como las declaraciones naturalistas de «respeto a la religión». Para los naturalistas científicos, el reconocimiento de una realidad sobrenatural no es más que superstición, y por ello un abandono de la ciencia. Para los teístas, en cambio, el reconocimiento de una Mente sobrenatural a cuya imagen hemos sido creados es la base metafísica esencial para nuestra confianza de que el cosmos es racional y hasta cierto punto comprensible. Los naturalistas científicos insisten, paradójicamente, en que el cosmos puede ser comprendido por una mente racional sólo si no fue creado por una mente racional. (Con este tipo de razonamientos, un ordenador habría de ser una caja negra impenetrable.) Lo que nos dice este grotesco malentendido tanto de la teología como de la historia de la ciencia es que el mundo científico está impregnado de mala filosofía, especialmente si consideramos que el nivel de malentendido por parte de

Shapiro es muy avanzado respecto al de sus muchos colegas, que siguen repitiendo como loros «la autojustificadora propaganda positivista sobre la objetividad final».

Espero que sea pronto posible convocar una conferencia de científicos y filósofos destacados para proseguir la discusión acerca de las presuposiciones ideológicas que influyentes científicos están decididos a imponer no sólo dentro de sus propias disciplinas, sino —por medio de la educación pública— sobre la cultura en general. Evidentemente, una gran cantidad de profesores de ciencia esperan que los teístas se contentarán con la fórmula de Gould de «separadas pero iguales», donde la ciencia naturalista asume como su parte todo el ámbito de la realidad. Otros, como Steven Weinberg, afirman más agresivamente que la metafísica naturalista desacredita las «creencias irracionales», refiriéndose de manera especial a la religión sobrenatural. Algunas voces influyentes creen que la mejor estrategia es reconocer los principios metafísicos del naturalismo científico y defenderlos; otros temen que esto sería destapar el pastel y planean seguir presentando la evolución naturalista como un «hecho» exento de valores. Parece que se necesita una cierta clarificación, y también una cierta discusión acerca de si es apropiado movilizar la educación científica para la tarea de vender una cosmovisión.

Michael Ruse no es el único darwinista destacado que está enfrentándose cara a cara con las graves cuestiones filosóficas en juego después de haber primero descartado mi argumento como digno de una consideración seria. William Provine escribió una respuesta mordaz a mi artículo «Evolution as Dogma [La evolución como dogma]» en *First Things*, pero luego aceptó que tenemos un punto importante en común. En sus palabras, ambos pensamos que «destacados evolucionistas se han unido a igualmente destacados teólogos y líderes religiosos para esconder debajo de la alfombra las incompatibilidades de la evolución y de la religión [teísta], y ambos deploramos profundamente esta estrategia». Un año después de la aparición de *Darwin on Trial*, y después que Provine y yo nos hubiésemos encontrado en un amistoso debate, el área de acuerdo pareció expandirse. Provine enseña un curso de biología evolutiva en la Universidad de Cornell a más de cuatrocientos estudiantes, y les mandó a todos que leyeran mi libro y que escribiesen un trabajo de fin de curso sobre el mismo. Me buscó en Berkeley para un memorable desayuno de debate y me invitó a Cornell aquel otoño como orador invitado a su curso y para pasar un día entero discutiendo el tema con los estudiantes y los profesores auxiliares graduados. Fui, y la experiencia fue un éxito, y acordamos repetirla el siguiente otoño. Provine y yo nos hemos hecho adversarios muy amigos, porque nuestro acuerdo acerca de cómo definir la cuestión es más importante que nuestro desacuerdo acerca de cómo responder a ella.

Mi meta primordial al escribir *Proceso a Darwin* fue legitimar la aserción de una visión teísta del mundo en las universidades seculares. Dos años después de la publicación se ha hecho un enorme progreso hacia la consecución de esta meta. Al visitar universidades, encuentro más y más que influyentes científicos, filósofos e historiadores de la ciencia están dispuestos e incluso deseosos de tratar estas cuestiones. Se han dado cuenta de que es posible una discusión racional acerca del naturalismo científico, y algunos han comenzado a interrogarse si la exclusión de la perspectiva teísta de la

ciencia es inevitable o justificada. Incluso está extendiéndose el mensaje de que es divertido desafiar el secreto tabú del modernismo mismo, en un marco que permita un análisis razonado y no un mero choque de posiciones partidistas. Quedé en particular complacido con el profesor de antropología de la Universidad Metodista del Sudoeste, Ronald Wetherington, que dirigió la organización de un coloquio un año después del simposio en el que habíamos debatido Ruse y yo. Wetherington recopiló un «memorándum de discusión» recapitulando nuestros puntos de acuerdo y de desacuerdo, y lo pusimos a disposición de todos los asistentes. Este tipo de preparación es esencial en nuestras universidades, donde tantos estudiantes y profesores están tan totalmente imbuidos de presuposiciones naturalistas que encuentran difícil seguir una discusión que no da estas presuposiciones por sentadas.

Mis colegas seculares suponen generalmente que un libro que desafía la columna central del naturalismo científico tiene que haber sido recibido con entusiasmo en el mundo cristiano. Es cierto que muchos lectores cristianos están entusiasmados, pero también los hay muchos con serias reservas. Hay una gama muy amplia de opiniones entre los cristianos acerca de la evolución, desde los científicos creacionistas de la «tierra reciente» hasta los teólogos liberales que abrazan entusiasmados la evolución naturalista. Un grupo con el que he estado particularmente implicado en discusiones y debates se compone de los profesores cristianos de ciencia y filosofía que intentan acomodar la ciencia y la religión abrazando la «evolución teísta». Críticos que pertenecen a esta categoría incluyen William Hasker, Nancey Murphy, Howard Van Till y Owen Gingerich.

Un mosaico de la crítica de *Proceso a Darwin* desde la perspectiva evolucionista teísta incluiría los siguientes puntos principales: (1) Johnson no distingue entre la teoría científica de la evolución, que los cristianos pueden y deberían respetar como ciencia, y los excesos filosóficos de ciertos destacados científicos (p.e., Carl Sagan y Richard Dawkins) que manipulan la teoría para sustentar el ateísmo. (2) Los científicos como tales pueden no reconocer ningún papel para Dios en la evolución, pero ello se debe sólo a que por su misma naturaleza la ciencia está comprometida con el ateísmo *metodológico*, y no debido a que los científicos estén necesariamente promoviendo el ateísmo como visión del mundo. (3) Lo cierto es que es un grave error insertar a Dios en relatos científicos de (por ejemplo) el origen de la vida, porque esto crea a un «Dios de los agujeros», que inevitablemente irá siendo dejado de lado al ir avanzando el conocimiento científico. (4) En todo caso, Johnson exagera los fallos de la teoría científica de la evolución, quizá porque es un abogado. Insiste en prueba absoluta, cuando el razonamiento científico demanda sólo que una teoría sea más fuerte que sus rivales. (5) Por cuanto Johnson no ha dado una teoría alternativa, su crítica fracasa frente a las reglas generalmente aplicadas en la ciencia.

Los lectores probablemente se habrán dado cuenta que estas observaciones son en general similares a las que hacen los naturalistas científicos. He respondido a los evolucionistas teístas en varios artículos de revistas y en respuestas a reseñas, y especialmente en mi ensayo «¿Creador o Relojero Ciego?» en el número de enero de 1993 de *First Things*. El argumento central es que definir la cuestión como si

«evolución» es «buena ciencia» es permitir que las categorías naturalistas definan los términos del debate y por ello controlar su resultado. «Evolución» significa el modesto conocimiento que la ciencia realmente ha conseguido acerca de cómo varían los organismos, y también la vasta historia naturalista de la creación, acerca de cómo las mutaciones y la selección llevaron la vida a su actual complejidad. ¿Admites o niegas el «hecho de la evolución»? Niégalo, y parecerá que estés negando que las especies de las islas varían respecto a sus antecesores continentales, o que los criadores de perros hayan producido San Bernardos y dachsunds de una raza ancestral. Admítelo, y se entenderá que has admitido, sin apoyo de ningún dato, que una bacteria ancestral cambió mediante una inmensa serie de pasos adaptativos carentes de propósito hasta producir los actuales seres, ballenas, humanos, insectos y flores. Si se supone que «evolución» es un solo proceso, entonces admitir cualquiera de sus aspectos es admitir la historia entera.

Esta manipulación verbal tiene poder incluso sobre mentes instruidas —o quizá debería decir, especialmente sobre las mentes que han sido instruidas a aceptarla como «pensamiento científico». Así, Owen Gingerich cita las aves no voladoras de Hawai como evidencia de «evolución», como si razonando que un proceso que puede privar del poder del vuelo puede también crear este poder. Asistí a una conferencia de un profesor de genética evolucionista teísta acerca de «El Futuro de la Evolución Humana» —que trataba enteramente de enfermedades genéticas como la idiocia amaurótica y la fibrosis cística. Howard Van Till declara enérgicamente que conceptos como «continuidad genealógica» y una «economía creacional sin discontinuidades» son consistentes con las posturas de reverendos padres de la iglesia como Agustín. Y lo son; pero la interpretación plenamente naturalista de la historia de la vida que incorpora el establecimiento científico contemporáneo en el término «evolución» es cosa muy distinta.

La experiencia con este uso continuo de una terminología imprecisa para enturbiar las cuestiones me llevó a introducir una terminología más precisa que ayudaría a los lectores y al público en las conferencias a comprender los extremos realmente importantes de la evolución darwiniana. Comenzando con conferencias a principios de 1992, puse cuidado en evitar el término «evolución» y describí la doctrina central del darwinismo como «la tesis del relojero ciego», como el título del famoso libro de Richard Dawkins. Dawkins expuso la cuestión con una espléndida claridad. «La biología» escribió él, «es el estudio de cosas complicadas que dan la apariencia de haber sido diseñadas con un propósito.» Esta apariencia, a decir de Dawkins, es engañosa, porque de hecho sus causas fueron las fuerzas sin propósito de las mutaciones y de la selección. «La selección natural es un relojero ciego, ciego porque no ve más adelante, no planifica consecuencias, no tiene propósitos a la vista. Pero los resultados vivientes de la selección natural nos impactan de manera abrumadora con la apariencia de designio como si fuese de un maestro relojero, nos impactan con la ilusión de designio y de planificación.»

La metafísica y la ciencia están inseparablemente entrelazadas en la tesis del relojero ciego. Creo que la mayoría de los evolucionistas teístas aceptan como científica la pretensión que la selección natural llevó a cabo la creación, pero les gustaría rechazar la

doctrina metafísica concomitante de que la comprensión científica de la evolución excluye el designio y el propósito. El problema con esta manera de dividir las cosas es que la declaración metafísica no es un mero adorno, sino la base esencial para la afirmación científica. Esto se debe a que el poder creativo de las mutaciones y de la selección nunca se demuestra directamente; más bien, se considera que existe necesariamente, debido a la ausencia de una mejor alternativa. En cambio, si Dios existe, y tiene poder para crear, no hay necesidad de que exista ningún mecanismo de relojero ciego —y la ausencia de evidencia de que *realmente* exista tal relojero ciego es digna de mención.

He descubierto que es muy difícil conseguir que los evolucionistas teístas discutan la tesis del relojero ciego. Prefieren hablar vagamente de «evolución» y consolarse con el pensamiento de que este término puede ser definido en formas no totalmente naturalistas. Detrás de esta renuencia a definir con claridad las cuestiones filosóficas subyace una cuestión mucho más importante. ¿Deberían los teístas (cristianos u otros) intentar competir con los naturalistas científicos en la tarea de describir la realidad, o deberían aceptar tácitamente la imagen naturalista y tratar de encontrar dentro de ella un lugar seguro? Varios tipos de fundamentalistas han tomado el primer camino, y su ejemplo no es alentador para nadie que quiera ser un partícipe respetado en la comunidad mundial de científicos e intelectuales. En cambio, el naturalismo científico sí deja un lugar para la «creencia religiosa», siempre que los creyentes religiosos no desafíen la autoridad de la ciencia naturalista para decir lo que es real y lo que no lo es. Algunos naturalistas científicos como Richard Dawkins son ateos agresivos, pero muchos otros reconocen que la humanidad no vive sólo de ciencia, y que se debe dejar un espacio (cuidadosamente limitado) para la satisfacción de los anhelos espirituales. Si la única aparente alternativa es un fundamentalismo enfrentado con el conocimiento genuinamente científico, un cierto enturbiamiento de los planteamientos para preservar un puesto para la religión teísta en una cultura intelectual naturalista puede parecer una sana estrategia.

Naturalmente, no estoy de acuerdo con esta estrategia. No creo que la mente pueda servir a dos amos, y estoy cierto que cada vez que se haga el intento, al final el naturalismo será el verdadero amo y el teísmo tendrá que mantenerse bajo sus dictados. Si la tesis del relojero ciego es cierta, entonces el naturalismo merece regir, pero me estoy dirigiendo a los que creen que esta tesis es falsa, o al menos que estén dispuestos a considerar la posibilidad de que sea falsa. Estas personas tienen que estar dispuestas a desafiar las falsas doctrinas, no sobre la base del prejuicio ni de la ciega adhesión a la tradición, sino con argumentos claros y razonados. También es preciso que trabajen sobre un entendimiento positivo de la perspectiva teísta de la realidad, que permita a la ciencia natural encontrar su puesto apropiado como una parte importante, pero no dominante, de la vida de la mente.

Naturalmente, hay un riesgo al emprender este proyecto, como nos lo recuerdan constantemente los evolucionistas teístas al referirse a la necesidad de evitar recurrir al «Dios de los agujeros». Si la comprensión naturalista de la realidad es verdaderamente correcta y total, entonces Dios tendrá que abandonar totalmente el cosmos. No creo que

este riesgo sea demasiado grande, pero en todo caso no creo que los teístas tengan que enfrentarse a ello con una rendición anticipada.

La evolución darwiniana con su tesis del relojero ciego me hace pensar en un gran acorazado en el océano de la realidad. Sus lados están pesadamente cubiertos de corazas filosóficas frente a la crítica, y sus cubiertas están cargadas de grandes cañones de retórica listos para intimidar a cualquier posible atacante. En apariencia, es tan inexpugnable como la Unión Soviética parecía serlo hace unos cuantos años. Pero en la nave se ha abierto una vía de agua metafísica, y los más perceptivos de los oficiales a bordo han comenzado a darse cuenta de que toda la potencia de fuego de la nave no puede salvarla si no se cierra la vía de agua. Habrá esfuerzos heroicos por salvar la nave, claro, y algunos plausibles salvadores invitarán a los oficiales a que se refugien en botes salvavidas electrónicos equipados con sistemas de alta tecnología como conjuntos autocatalíticos y modelos informáticos de sistemas de autoorganización. El espectáculo será fascinante, y la batalla proseguirá durante largo tiempo. Pero al final vencerá la realidad.

Notas de investigación

Estas notas dan una guía a las fuentes reales empleadas en la redacción de este libro, e intentan responder a preguntas que podrían ocurrírseles a científicos y a otros lectores familiarizados con la literatura profesional.

Capítulo Uno **El marco legal**

La citación legal oficial para la decisión del Tribunal Supremo en Aguillard v. Edwards es 484 U.S. 578 (1987). La ley de Lousiana fue reimprimida en el apéndice a la opinión del Tribunal de Apelación federal en la misma causa, 765 F.2d 1251, 1258-59 (5º Cir. 1985). Aquella resolución fue dictada por un panel de tres jueces del Tribunal de Apelaciones; el tribunal en pleno rehusó conceder una nueva audiencia ante el pleno del tribunal, pero sólo por un voto de 8 a 7. Esta acción está registrada en 778 F.2d 225, junto con la enérgica opinión disidente del Juez Gee y la desconcertada respuesta del Juez Jolly, el autor de la decisión del panel.

En *Edwards*, el Tribunal Supremo aplicó lo que llama su criterio *Lemon* tridentado (anunciado por primera vez en la sentencia de 1971 en *Lemon v. Kurtzman*, 403 U.S. 602). Este criterio dice que una ley objeto de recusación se ajusta a la Cláusula de Establecimiento de la Primera Enmienda de la Constitución sólo si (1) la legislatura tenía un propósito secular; (2) el principal efecto de la ley no es ni impulsar ni inhibir la religión; y (3) la ley no involucra excesivamente al gobierno con la religión. Este criterio ha sido objeto de muchas críticas, y las críticas esenciales quedan cubiertas en la opinión discrepante del Juez Scalia en *Edwards*.

Yo presenté mi propio análisis de esta parte de la ley en mi artículo «Concepts and Compromise in First Amendment Religious Doctrine [Conceptos y Contemporizaciones en la Doctrina de la Primera Enmienda sobre la Religión]» en el volumen 72 de la revista *California Law Review*, pág. 817 (1984). Mi opinión es que el criterio de *Lemon* es un artificio para justificar una resolución después de haber sido adoptada por otras razones, porque sus criterios son vacíos y manipulables.

Además de *Edwards*, hay otras dos causas acerca de la evolución que valen la pena de considerarse. En Epperson v. Arkansas, 339 U.S. 99 (1968), el Tribunal Supremo declaró inconstitucional una ley estatal nunca aplicada que databa de hacía cuarenta años y que declaraba delito «enseñar la teoría o doctrina de que la humanidad ascendió o descendió de un orden inferior de animales». Una versión anterior de la legislación de trato equilibrado fue declarada inconstitucional por el Juez Overton, del distrito federal, en McLean v. Arkansas Board of Education, 529 E.Supp 1255 (E. D. Ark. 1982). A diferencia del Tribunal Supremo, el Juez Overton intentó definir qué era «ciencia». Su opinión la analizo en el Capítulo Nueve.

El panfleto exponiendo la posición oficial de la Academia Nacional de las Ciencias se publicó en 1984, con unas hermosas ilustraciones, bajo el título «Science and Creationism: A view from the National Academy of Sciences». Extractos de este artículo se emplearon en el alegato de *amicus curiæ* [amigo del tribunal] de la Academia en la causa ante el Tribunal Supremo.

Stephen Jay Gould comentó acerca de la decisión del Tribunal Supremo en su artículo «Justice Scalia's Misunderstanding», 5 *Constitutional Commentary* 1 (1988). Gould critica a Scalia por adoptar una perspectiva incorrecta acerca de la naturaleza de la ciencia y por escribir que, ante el expediente que tiene delante, el Tribunal no debería decir que «la evidencia científica en favor de la evolución es tan concluyente que nadie sería suficientemente crédulo para creer que haya ninguna verdadera evidencia científica en contra». Gould responde: «Pero esto es exactamente lo que yo, y todos los científicos, decimos». Aparentemente Gould no comprendió un punto legal que todos los Jueces daban por supuesto: los tribunales no pueden enfrentarse con una parte en una cuestión factual disputada (por ejemplo, si existe evidencia científica contra la evolución) sin dar oportunidad a la parte para presentar sus alegaciones y testigos expertos a un juicio. El tribunal había declarado inconstitucional la ley de Louisiana por su presunto propósito religioso, sin dar al estado oportunidad para exponer qué clase de datos presentarían los científicos creacionistas en las aulas, si se les daba la oportunidad. Por tanto, el Tribunal Supremo no habría tenido base alguna para descubrir que los datos pudieran ser fraudulentos o inexistentes.

La conferencia de Colin Patterson en 1981 no fue publicada, pero yo he tenido acceso a una transcripción, y Patterson reafirmó su postura, que yo designaría como «nihilismo evolucionista», que había expuesto en una entrevista con el periodista Tom Bethell. (Véase Bethell, «Deducing from Materialism [Deducciones a partir del Materialismo]», *National Review*, 29 Ago. 1986, pág. 43. Yo mismo hable de evolución durante varias horas con Patterson en Londres en 1988, y no se retractó de ninguna de las declaraciones escépticas que ha hecho, pero sí dijo que sigue aceptando la «evolución» como la única explicación concebible de ciertos rasgos del mundo natural.

El ensayo de Irving Kristol «Room for Darwin and the Bible [Espacio para Darwin y la Biblia]» apareció en la página de contribuciones de *The New York Times* el 30 de septiembre de 1986. Este título era poco acertado, porque la tesis de Kristol no era que se la Biblia debiera incluirse en las clases de ciencia, sino que el darwinismo se enseñase de manera menos dogmática. El ensayo de réplica de Stephen Jay Gould apareció en el número de enero de 1987 de la revista *Discover* con el título de «Darwinism Defined: The Difference between Fact and Theory [La definición del darwinismo: La diferencia entre Hecho y Teoría]».

Las citas atribuidas a Richard Dawkins proceden de su libro *The Blind Watchmaker* [El relojero ciego] (1986) y de su reseña en *The New York Times* acerca del libro *Blueprints*, de Donald Johanson y Maitland Edey.

Para descripciones del juicio de *Scopes*, véase Kevin Tierney, *Darrow: A Biography* (1979); L. Sprague de Camp, *The Great Monkey Trial* (1968); y Edward J. Larson, *Trial and Error: The American Controversy over Creation and Evolution* (ed. rev. 1989). La historia también se vuelve a narrar de manera cautivante en el ensayo de Gould, «A Visit to Dayton», en *Hen's Teeth and Horse's Toes* [publicado en castellano, «Una visita a Dayton», en el libro *Dientes de gallina y dedos de caballo*, H. Blume Ediciones (Madrid 1984)], que se apoya en el libro de Ray Ginger, *Six Days or Forever*, de 1958. Este es tan buen lugar como otro para dejar registrado que soy un admirador de los ensayos de Gould; a pesar de la diferencia de perspectiva, casi siempre saco provecho de leerlos. Quizá él pensará que no he sacado el provecho suficiente. La historia de Henry Fairfield Osborn y del «Hombre de Nebraska» se vuelve a narrar en la obra de Roger Lewin, *Bones of Contention* (1987).

La cita legal para la opinión del Tribunal Supremo de Tennessee es Scopes v. State, 154 Tenn. 105, 289 S.W. 363 (1927). Al mantener la ley, el tribunal rechazó un argumento de que prohibir la enseñanza de la evolución se violaba una cláusula de la constitución del estado que exigía que la legislatura «protegiese la literatura y la ciencia». El tribunal razonó que la legislatura podría haber considerado que «por razón de prejuicio popular, la causa de la educación y del estudio de la ciencia en general será fomentada prohibiendo la enseñanza de la evolución en las escuelas del estado». Así, se podía argumentar que la ley en *Scopes* cumplía el requerimiento de «propósito secular» de *Edwards*, porque la legislatura tenía el propósito secular de obtener apoyo público para un currículo de ciencias.

Capítulo Dos **Selección Natural**

La fuente principal para la defensa de la selección natural neodarwinista que se ha empleado en este capítulo es el libro de 1983 de Douglas Futuyma, *Science on Trial: The Case for Evolution*. Este es el libro que más frecuentemente me han citado los darwinistas como presentando el argumento más poderoso en favor del darwinismo y contra el creacionismo. Futuyma hace un trabajo particularmente bueno de presentación de las pruebas, y su perspectiva es el neodarwinismo ortodoxo. Las citas en este capítulo son del Capítulo Seis de Futuyma.

Futuyma no es sólo un polemista, sino que es autor de uno de los principales libros de texto universitarios acerca de evolución y una autoridad reconocida a nivel internacional. La cubierta de *Science on Trial* exhibe entusiastas tributos de Ernst Mayr, Richard Leakey, David Pilbeam, Ashley Montagu e Isaac Asimov. El elogio de Mayr («El Profesor Futuyma ha proporcionado una recapitulación magistral de la prueba de la evolución …») es especialmente importante. Mayr es la más prestigiosa autoridad darwinista viviente, un hombre de prodigiosa erudición y cuyas opiniones virtualmente definen la ortodoxia en este campo.

Las citas de Pierre Grassé son de la traducción inglesa de 1977 de su libro *Evolution of Living Organisms,* págs. 124-25, 130. Este libro fue originalmente publicado en Francia en 1973 con el título *L'Evolution du Vivant* [y del que hay traducción castellana de H.

Blume Ediciones (Madrid 1977), titulada *La evolución de lo viviente*]. Grassé era evolucionista, pero era antidarwinista. Como veremos en el siguiente capítulo, esta perspectiva le impulsó hacia la herejía del vitalismo, que los darwinistas consideran como poco mejor que el creacionismo. La reseña de su libro por parte de Dobzhansky comienza con el siguiente tributo:

El libro de Pierre P. Grassé es un ataque frontal contra todo tipo de «Darwinismo». Su propósito es «destruir el mito de la evolución como fenómeno sencillo, comprendido y explicado», y exponer que la evolución es un misterio acerca del que poco se sabe, y quizá poco se pueda saber. Ahora bien, se puede estar en desacuerdo con Grassé, pero no ignorarlo. Es el más distinguido de los zoólogos franceses, redactor jefe de los 28 volúmenes del *Traite de Zoologie*, autor de numerosas investigaciones originales, y ex presidente de la Académie des Sciences. Su conocimiento del mundo de lo viviente es enciclopédico.

Parece, por tanto, que es posible que una persona perfectamente conocedora de los hechos llegue a la conclusión de que el darwinismo es un mito. El párrafo final de la reseña de Dobzhansky indica la base filosófica para la disputa entre Grassé y los neodarwinistas:

La teoría de mutación y selección intenta, con mayor o menor éxito, hacer accesibles las causas de la evolución a la razón. El postulado de que la evolución está «orientada» por alguna fuerza desconocida no explica nada. Esto no significa que la teoría sintética … lo haya explicado todo. Lejos de ello, esta teoría abre a la vista un gran campo que precisa de investigación. Nada es más fácil que observar que este o aquel problema está irresuelto o que causa perplejidad. Pero rechazar lo que es conocido y apelar a algún maravilloso descubrimiento futuro que pueda explicarlo todo, es contrario al sano método científico. La sentencia con la que termina Grassé su libro es turbadora: «Es posible que en este dominio la biología, impotente, ceda la palabra a la metafísica».

¿Pero por qué no ha de ser posible que el desarrollo de la vida haya precisado de una fuerza orientadora que nuestra ciencia no comprende? Rechazar esta posibilidad porque sea «turbadora» es implicar que es mejor aferrarse a una teoría que está en contra del peso de la evidencia que admitir que el problema está irresuelto.

Mi discusión de la selección artificial trata sólo brevemente de los experimentos de laboratorio de crianza de la mosca de la fruta, y esto indudablemente suscitará las protestas de los darwinistas. Un experimentador puede aumentar o disminuir en gran manera el tamaño del ala, etc., pero las moscas de la fruta siguen siendo moscas de la fruta, generalmente mal adaptadas. Algunos informes acreditan a los experimentos con moscas de la fruta como productores de nuevas especies, en el sentido de poblaciones que no se cruzan entre sí; otros ponen en duda que se haya verdaderamente traspasado el límite de la especie. Aparentemente, la cuestión gira acerca de cuán estrecha o ampliamente se defina una especie, de manera especial con respecto a poblaciones que sean inhibidas de entrecruzarse pero que no sean totalmente incapaces de ello. No me siento interesado en seguir más adelante con esta cuestión, porque lo que está en juego

es la capacidad de crear nuevos órganos y organismos por este método, no la capacidad de producir poblaciones de crianza separada. En todo caso, no hay razón alguna para creer que la clase de selección empleada en los experimentos de la mosca de la fruta tenga nada que ver acerca de cómo las moscas de la fruta llegaron a existir como tales.

Los horticultores han desarrollado híbridos de plantas que pueden cruzarse entre ellos pero no con ninguna de ambas especies progenitoras. Véase Ridley, *The Problems of Evolution* (1985), págs. 4-5. Por otra parte, la capacidad de alterar plantas mediante selección está también limitada por la dotación genética de la especie, y cesa una vez se ha agotado aquella capacidad de variación.

Las citas en la sección de «tautología» proceden de Norman Macbeth, *Darwin Retried* (1971), págs. 63-64; *A Pocket Popper* (1983), pág. 242; y C. H. Waddington, «Evolutionary Adaptation», en *Evolution after Darwin*, vol. 1, págs, 381-402 (Tax, ed., 1960). Las citas del «argumento deductivo» son de *Evolution* de Colin Patterson (1978), pág. 147, y A. G. Cairns-Smith, *Seven Clues to the Origin of Life* (1985), pág. 2.

Gould comentó acerca del tema de la tautología y de la analogía entre la selección artificial y natural en su ensayo «Darwin's Untimely Burial», en la colección *Ever Since Darwin*. Este ensayo era una respuesta a un artículo de revista de Tom Bethell, criticando el darwinismo, y ambos artículos están reimpresos en el libro de texto *Philosophy of Biology* (Ruse, ed., 1989). Gould concedía que la crítica de la tautología «se aplica a mucha de la literatura técnica sobre teoría evolutiva, especialmente a los tratamientos matemáticos abstractos que consideran la evolución sólo como una alteración en números, no un cambio cualitativo». Pero él argumentaba que «un diseño superior en medios cambiados» es un criterio de aptitud independiente del hecho de la supervivencia diferencial, y que por ello la teoría, tal como Darwin la formuló, no es una tautología. Estoy de acuerdo que en principio la selección natural puede ser formulada de manera no tautológica, como en el experimento de melanismo industrial de Kettlewell. El problema no es que la teoría sea inherentemente tautológica, sino que la ausencia de evidencia para las importantes pretensiones que los darwinistas presentan respecto a la selección natural les tientan una y otra vez a retirarse a la tautología. En el Capítulo Cuatro veremos al mismo Gould explicando la supervivencia de las especies debido a que poseen el rasgo de «resistencia a la extinción».

Al suscitar la cuestión de la tautología, no estoy meramente aprovechando algunas declaraciones descuidadas. Cuando los críticos no vigilan, los darwinistas persisten en emplear la selección natural en su forma tautológica como la explicación evidente por sí misma de todo cambio o ausencia de cambio que haya acontecido. El extremo importante es que los darwinistas se han sentido continuamente tentados por el pensamiento de que su teoría podría recibir la posición de verdad *a priori*, o de inevitabilidad lógica, de modo que podría ser sabida como cierta sin necesidad de demostración empírica. Cuando la teoría se formula como una hipótesis que precisa de confirmación empírica, la prueba con que se sustenta no es impresionante.

Para un excelente repaso de la cuestión de la tautología y de los defectos en los argumentos en pro de la selección natural como fuerza creativa, véase R. H. Brady, «Dogma and Doubt», en *Biological Journal of the Linnaean Society* (1982); 17:79-96.

La observación de Kettlewell del melanismo industrial en la polilla del abedul (Biston Betularia) ha sido citada en multitud de libros de texto y de divulgación como prueba de que la selección natural tiene la clase de poder creativo necesario para producir nuevas clases de órganos y organismos complejos. El *Science Framework* [*Marco científico*] publicado por la Junta de Educación Estatal de California para servir de pauta a los editores de libros de texto (véase el Capítulo Once para un análisis de su contenido) ha intentado corregir la falsa impresión:

Los estudiantes deberían comprender que aquí no tenemos un ejemplo de cambio evolutivo de polillas claras a oscuras y otra vez a claras, porque las dos clases estaban ya presentes en la población. Se trata de un ejemplo de selección natural, pero en dos sentidos. Primero, las condiciones temporales en el medio impulsaron la selección contra las polillas oscuras, y luego contra las claras. Pero segundo, e igualmente importante, es la selección para mantener un equilibrio de ambas formas, la blanca y la negra, que son adaptables a una variedad de circunstancias ambientales. Esta selección equilibrada aumenta la probabilidad de supervivencia de la especie. Es en muchas formas un rasgo de lo más interesante de la evolución de la polilla del abedul, pero que a menudo se ha tergiversado en libros de texto. [pág. 103.]

No es difícil comprender por qué ha tenido lugar esta frecuente tergiversación. Cuando se comprende de manera apropiada, el melanismo industrial ilustra la selección natural como una fuerza fundamentalmente *conservadora*, que induce alguna variación relativamente trivial dentro de los límites de la especie pero que también conserva la dotación genética original de modo que las frecuencias de la población pueden oscilar en la otra dirección cuando vuelven a cambiar las condiciones. Un proceso así no produce un cambio permanente, irreversible, de la clase exigida para producir nuevas especies, y mucho menos nuevos fílums o tipos. Pero lo que los escritores de los libros de texto querían ilustrar era un proceso de selección natural capaz de producir un insecto a partir de un microbio, un ave a partir de un reptil, y un hombre a partir de un simio. Y se precisaba de la supresión de las implicaciones conservadoras del melanismo industrial para lograr este objetivo.

¿Cómo explican los darwinistas la aparente contradicción entre selección natural y selección sexual? El ensayo de Mayr, «An Analysis of the Concept of Natural Selection», observa que la selección sexual volvió a la prominencia después de la conmemoración del centenario de *El linaje del hombre* en 1971. Concede él que «la existencia de selección egoísta para el éxito reproductivo impone un dilema al biólogo evolutivo», porque tiende a hacer que la especie sea menos apta para la supervivencia y puede incluso conducir a la extinción. Pero no se espera que surja la perfección de la selección natural, y la frecuencia de la extinción misma indica que la selección no necesariamente halla una respuesta apropiada a cada problema. Véase Mayr, *Toward a New Philosophy of Biology* (1988), págs. 105-06. Dawkins, que dedica varias páginas

de *The Blind Watchmaker* a la selección sexual, pregunta: «¿Por qué no habría de coincidir la moda [en el gusto sexual de las mujeres] con la utilidad?» No hace intento alguno de responder, aparte de indicar que, fuese como fuese que surgió la preferencia antiutilitaria de la mujer, la fuerza de la selección sexual tendería a preservarla. (pág. 205).

En su segunda obra clásica, *El linaje del hombre*, Darwin se aproximó mucho a repudiar la teoría de la selección natural tal como la había expuesto en *El Origen de las Especies*:

Se puede dar con seguridad una gran pero indefinida extensión a los resultados directo e indirecto de la selección natural; pero ahora admito … que en ediciones anteriores de mi «Origen de las Especies» probablemente atribuí demasiado a la acción de la selección natural o a la supervivencia de los más aptos. … Antes no había considerado de manera suficiente la existencia de muchas estructuras que no parecen ser, hasta ahí donde podemos juzgar, ni beneficiosas ni dañinas; y creo que esta es una de las mayores omisiones hasta ahora detectadas en mi obra. A modo de excusa, se me permitirá decir que tenía dos objetos diferentes delante de mí, primero, mostrar que las especies no habían sido creadas por separado, y segundo, que la selección natural había sido el principal agente del cambio, aunque muy ayudada por los efectos heredados del hábito, y ligeramente por la acción directa de las condiciones ambientales. Sin embargo, no pude anular la influencia de mi anterior creencia, entonces ampliamente dominante, de que cada especie había sido creada con un propósito; y eso me llevó a suponer de manera tácita que cada detalle de la estructura, exceptuando los rudimentos, tenía alguna utilidad especial, aunque no se pudiese conocer. … Si he errado en dar un gran poder a la selección natural, lo que estoy lejos de admitir, o si he exagerado su poder, que es en sí mismo algo probable, he hecho al menos un buen servicio, espero, al ayudar a derribar el dogma de las creaciones separadas. [Darwin, *El linaje del hombre*, citado en Himmelfarb, *Darwin and the Darwinian Revolution* (1959), pág. 302.]

Himmelfarb observa «el ritmo alternante de autoacusación y autodefensa» en esta curiosa declaración. La explicación de Darwin de haber exagerado la importancia de la selección natural es particularmente enigmática, porque en 1859 no mantenía ningún vestigio de adhesión al creacionismo, y cualquier exageración habría sido motivada por un deseo de presentar el cargo *contra* la tesis de la creación de manera tan enérgica como fuese posible. Este pasaje casi implica que la selección natural era un instrumento retórico, importante principalmente para elaborar el cargo contra el creacionismo, y que podría ser reevaluado y rebajado una vez había servido su propósito.

La cita de Julian Huxley procede de la página 50 de *Evolution in Action* (1953).

Capítulo Tres **Mutaciones, grandes y pequeñas**

La carta de Darwin a Charles Lyell se cita en la pág. 249 de *The Blind Watchmaker* de Dawkins, quien luego prosigue y comenta: «Esto no es una pequeñez. Desde el punto de vista de Darwin, todo el objeto de la teoría de la evolución por selección natural era que proporcionaba un relato no milagroso de la existencia de adaptaciones complejas».

El «inflexible materialismo filosófico» de Darwin es el tema de los dos primeros ensayos en la colección de Gould *Ever Since Darwin*. Gould observa que «Otros evolucionistas hablaban de fuerzas vitales, de historia dirigida, de esfuerzos orgánicos y de la esencial irreductibilidad de la mente —una panoplia de conceptos que el cristianismo tradicional podía aceptar en una acomodación, porque permitían a un Dios cristiano obrar por evolución en lugar de creación. Darwin hablaba sólo de variaciones al azar y de selección natural» (págs. 24-25). Gould cree también que el giro de Darwin hacia el materialismo puede haber sido en parte una reacción contra el fundamentalismo religioso del imperioso Capitán Fitzroy, cuya compañía soportó durante cinco años en el *Beagle*. «Fitzroy puede bien haber sido mucho más importante que los pinzones, al menos para inspirar el tono materialista y antiteísta de la filosofía y teoría evolucionista de Darwin» (pág. 33).

La sincera presentación por parte de Gould del papel que la preferencia filosófica e incluso que los prejuicios personales pueden haber jugado en la formación de las teorías de Darwin es como una entrada de aire fresco, porque muchas veces se da la impresión de que Darwin era un devoto creacionista que desarrolló su teoría sólo debido a la irresistible presión de la evidencia empírica. La indiferencia de Darwin a las objeciones empíricas que presentaron T. H. Huxley y otros demuestra cuán falsa es esta percepción. Lo mismo que su amigo Charles Lyell, el fundador de la geología uniformista, Darwin estaba seguro de que los datos debían ser engañosos cuando iban en dirección contraria a su filosofía. Véase también el fascinante ensayo de Gould acerca de Lyell, donde observa que «Para esquivar esta apariencia literal [de cataclismos geológicos], Lyell impuso su imaginación sobre la evidencia. El registro geológico, argumentaba él, es extremadamente imperfecto, y hemos de interpolar en él lo que podemos razonablemente inferir pero no podemos ver» (*Ever Since Darwin*, pág. 150). Como veremos en el siguiente capítulo, Darwin aprendió concienzudamente de su ejemplo.

La biografía de Darwin por Gertrude Himmelfarb es reveladora acerca de la cuestión de sus inclinaciones religiosas (y también acerca de otras cuestiones). Robert, el padre de Darwin, era un incrédulo secreto que mantenía una fachada tan bien presentada de ortodoxia que incluía hasta una carrera eclesiástica para Charles. Según Himmelfarb:

Aunque la forma en que Robert expresaba, o más bien disimulaba, su incredulidad no era del agrado de su hijo, el conocimiento de esta incredulidad puede haber ejercido alguna influencia sobre él. No sólo hizo que la incredulidad, cuando vino, fuese un modo natural y aceptable de pensamiento, de modo que la pérdida de la fe nunca se le presentó como una crisis moral o rebelión; más aún, parecía impulsar a la incredulidad como deber filial. Uno de los pasajes que fue eliminado de la autobiografía explicaba por qué Charles no sólo no podía creer en el cristianismo, sino por qué no querría creer en él. Citando la «detestable doctrina» que condenaría a todos los incrédulos al castigo eterno, protestaba que «esto incluiría a mi padre, a mi hermano, y casi a todos mis mejores amigos» —lo que lo convertía en una idea impensable y totalmente inmoral.

Puede que haya razones más sofisticadas para la incredulidad, pero difícilmente podría haber una razón emocional más persuasiva (pág. 22).

Esta clase de información no debería llevar a nadie a la «falacia genética», por la que una teoría es considerada errónea si es causada por factores irracionales. La conclusión correcta que se debe sacar es sencillamente que el darwinismo no debería quedar excusado de la prueba empírica rigurosa que la ciencia exige a las otras teorías.

Para la posición darwinista ortodoxa sobre la evolución de órganos complejos, este capítulo se basa en Ernst Mayr y Richard Dawkins. El libro de Dawkins *The Blind Watchmaker* se dedica principalmente a esta cuestión, y Dawkins es un defensor tan brillante de esta causa que un lector puede fácilmente pasar por alto (como ha sucedido con la mayor parte de sus reseñadores) la ausencia de pruebas para algunos de los puntos críticos. Para las citas, véanse las páginas 81, 84, 85-86, 89-90, 93, 230-33, 249. Las citas de Ernst Mayr son de su colección de 1988 *Toward a New Philosophy of Biology:*véanse páginas 72, 464-66.

Para Gould acerca de Goldschmidt (algunos detractores se refieren a los dos como «Gouldschmidt»), véase «The Return of the Hopeful Monster» en la colección *The Panda's Thumb* [publicado en castellano, «El regreso del monstruo esperanzado» (mejor sería, «El regreso del monstruo viable» —N. del presente T.), en el libro *El pulgar del panda*, H. Blume Ediciones (Madrid 1983/1986)]. El artículo de Gould «Una nueva teoría general» ha sido reimprimido en la colección*Evolution Now: A Century After Darwin* (Maynard Smith, ed., 1982). Los que quieran leer a Goldschmidt en sus propias palabras son remitidos a leer su artículo de 1952 en la revista *American Scientist* (vol. 40, pág. 84), en lugar de su detallado volumen de 1940 *The Material Basis of Evolution*, que se basa en las Conferencias Memoriales Silliman que dio en Yale en 1939.

El simposio del Instituto Wistar está transcrito en *Mathematical Challenges to the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution* (P. S. Moorehead y M. M. Kaplan, ed., 1967). Las citas de Darwin son de *El Origen de las Especies* en su edición inglesa de Penguin Library, 1982, *The Origin of Species*, págs. 142, 219-20.

La teoría aceptada de mutaciones ha sido recientemente desafiada desde un lugar inesperado. Los investigadores en la Escuela de Harvard de Salud Pública publicaron un artículo en *Nature* en 1988 (vol. 335, pág. 142), comunicando datos experimentales de que algunas bacterias pueden producir mutaciones útiles dirigidas en respuesta a un cambio en el ambiente. Si estas indicaciones preliminares quedan apoyadas en un contexto más amplio, podría surgir una teoría enteramente nueva de las mutaciones en lugar de la teoría neodarwinista de que las mutaciones son aleatorias y sin dirección. Es concebible que esto pudiese conducir a una nueva teoría de la evolución más alineada con las perspectivas de Goldschmidt y de Grassé que con el neodarwinismo, pero por ahora nadie sabe cómo explicar un misterio como mutaciones guiadas, y la ciencia oficial evidentemente necesitará una gran cantidad de datos constatados antes de aceptar que un fenómeno así tenga una relevancia general.

Capítulo Cuatro **El problema de los fósiles**

El ensayo de Gould «The Stinkstones of Oeningen», en la colección *Hen's Teeth and Horse's Toes* [publicado en castellano, «Las antraconitas de Oeningen», en el libro *Dientes de gallina y dedos de caballo*, H. Blume Ediciones (Madrid 1984)], sirve de buena y breve introducción a la ciencia de Georges Cuvier. Gould exhibe aquí la benévola comprensión que a menudo adorna sus bosquejos históricos. La reputación de Cuvier está en eclipse en la actualidad, pero en su época fue conocido como el Aristóteles de la biología, el virtual fundador de las modernas ciencias de la anatomía y de la paleontología y un gran estadista y hombre público. Gould refuta totalmente el prejuicio de que la creencia de Cuvier en cataclismos y en la fijeza de las especies estuviese arraigada en un prejuicio religioso. Al contrario, Cuvier estaba mucho menos dado a principios filosóficos apriorísticos que Lyell y Darwin.

Cuvier creía que la evolución era imposible debido a que los órganos principales de un animal son tan interdependientes que un cambio en una parte exigiría cambios simultáneos en todos los demás —una imposible macromutación sistémica. Gould comenta en un paréntesis: «En la actualidad no negaríamos la inferencia de Cuvier, sino sólo su premisa inicial de una estrecha correlación generalizada. La evolución es de carácter de mosaico, yendo a diferentes velocidades en diferentes estructuras. Las partes de un animal son mayormente disociables, lo que permite que suceda el cambio histórico». Por mi parte, sospecho que esta conclusión está basada no en pruebas experimentales, sino en un deseo voluntarista —«Esto ha de ser así, o no podría haber sucedido la evolución». La observación de Gould sugiere una forma de poner a prueba la hipótesis de la «evolución en mosaico», transplantando órganos de una clase de animal a otro.

Darwin esperaba que Charles Lyell diese un vuelco y prestase finalmente su apoyo a su teoría. Después de dar en la primera edición de *El Origen de las Especies* una lista de todos los distinguidos paleontólogos y geólogos que «mantenían la inmutabilidad de las especies», añadía que «tengo razones para creer que la eminente autoridad, Sir Charles Lyell, tras adicionales reflexiones, abriga graves dudas acerca de este tema». La biografía de Himmelfarb señala que cuando Lyell no dio un apoyo claro a la evolución en una obra publicada en 1863, «la frustración de Darwin se manifestaba casi en una sensación de haber sido traicionado». Lyell anunció su conversión a la mutabilidad en una edición posterior de la misma obra en 1867, quizá por convicción genuina, quizá por una combinación de amistad y de desgana de ser dejado atrás.

Las citas de Darwin son de la primera edición de *El Origen de las Especies* en su versión inglesa (*The Origin of Species*, edición de Penguin Library, 1982), págs. 133, 205, 292-93, 301-02, 305, 309, 313, 316, 322.

Louis Agassiz es el modelo de lo que sucedió a los científicos que intentaron resistir la marea en ascenso de la evolución. La tragedia de Agassiz se describe en el ensayo de

Gould, «Agassiz in the Galapagos», en *Hen's Teeth and Horse's Toes*[publicado en castellano, «Agassiz en las Galápagos», en el libro *Dientes de gallina y dedos de caballo*, H. Blume Ediciones (Madrid 1984)]. Tal como lo explica Gould, el profesor de Harvard de extracción suiza era «indudablemente el naturalista más grande e influyente de la América del siglo diecinueve», un gran científico y un león social que era íntimo de todas las personas importantes. «Pero el verano de fama y fortuna de Agassiz se transformó en un invierno de duda y de confusión», porque su prejuicio filosófico idealista le impidió abrazar la teoría de Darwin. Todos sus estudiantes se volvieron evolucionistas y cuando murió en 1873 se había convertido en una triste figura aislada. Estoy de acuerdo en que el prejuicio filosófico de Agassiz era intenso, pero no más intenso que el prejuicio uniformista de Lyell y Darwin, y puede que su conocimiento incomparable de la naturaleza de los datos del registro fósil fuese más importante para refrenarle de abrazar una teoría que se apoyaba tan intensamente en buscar excusas frente a dichos datos. Irónicamente, la obra mejor recordada de Agassiz, el *Ensayo sobre clasificación,* fue publicada en 1859, ahora recordado como el año de *El Origen de las Especies.*

El desdén con que Futuyma despacha a Agassiz ilustra el ansia con que los darwinistas aceptaron una sola forma fósil intermedia como demostrativa de su causa: «El paleontólogo Louis Agassiz insistía en que los organismos se clasifican en grupos delimitados, basados en planes creativos singulares y diferentes, entre los que no podría haber formas intermedias. Sólo unos años después, en 1868, el fósil *Archaeopteryx*, una exquisita forma intermedia entre aves y reptiles, derribó el argumento de Agassiz, y no tuvo más que decir acerca del singular carácter de las aves». Futuyma, *Science on Trial*, pág. 38. En el Capítulo Seis se discuten casos específicos de intermedios fósiles.

Douglas Dewar, un líder del Evolution Protest Movement en Inglaterra en la década de 1930, describió el prejuicio darwinista en términos que eran una premonición de la crítica puntuacionista de la actualidad. Escribió que los biólogos «se permitían quedar dominados por el concepto filosófico de la evolución. Dieron una cálida acogida a la hipótesis, y se dedicaron a buscar pruebas en su favor.… [Cuando se encontró alguna prueba favorable] no es sorprendente que la hipótesis llegase a ser generalmente aceptada por los biólogos. Quizá era sólo natural que en su entusiasmo considerasen la teoría no sólo como una muy útil hipótesis de trabajo, sino como una ley de la naturaleza. En la década de los ochenta del siglo pasado encontramos al Presidente de la Asociación Americana, el Profesor Marsh, diciendo: «No encuentro necesario ofrecer argumento alguno en favor de la evolución, porque dudar de la evolución es dudar de la ciencia, y la ciencia es sólo otro nombre para la verdad». Después de la adopción de esta actitud, se impuso una interpretación evolucionista sobre cada descubrimiento. Los hechos que no parecían concordar con la teoría eran considerados como enigmas que serían finalmente resueltos». Dewar, *Difficulties of the Evolution Theory* (1931), págs. 2-3.

El libro de Gould de 1989, *Wonderful Life*, da una espléndida descripción de la Explosión Cámbrica y del «Calzador de Burgess», uno de los muchos esfuerzos de los paleontólogos por dar una descripción de los datos fósiles que sea consecuente con sus

postulados darwinistas. Las observaciones de Gould acerca de la teoría artificial y su rechazo proceden de las págs. 271-73. Gould se refiere también al actual estado de la disputa acerca de la fauna ediacarana en las págs. 58-60 y 311-14. Véase también su ensayo «Death and Transfiguration», en la colección *Hen's Teeth and Horse's Toes* [publicado en castellano, «¡Oh! tumba, ¿dónde está tu victoria?», en el libro *Dientes de gallina y dedos de caballo*, H. Blume Ediciones (Madrid 1984)].

La tesis filosófica de Gould en *Wonderful Life* es lo menos interesante del libro, aunque ha recibido una gran publicidad. Especula allí que no se podría esperar de la evolución que produjese el mismo resultado (esto es, humanos) por segunda vez, porque procede con factores fortuitos, no deterministas. La imagen de la evolución como progreso que conduce inevitablemente a formas «más elevadas» de vida como la nuestra ha sido atractiva para muchos darwinistas, y ha ayudado a hacer aceptable la evolución a muchos teístas como una versión naturalista de un plan divino. Me parece que un teísta podría tomar la descripción científica de Gould y sacar la conclusión de que tiene que haber la implicación de una inteligencia creativa y conductora fuera de la naturaleza, porque la creación de la humanidad (o de los insectos, por la misma razón) es inexplicable sin ninguna poderosa fuerza direccional para conformar la vida a pautas de mayor complejidad.

La teoría de Steven M. Stanley de evolución por ramificaciones rápidas se presenta al gran público en su libro *The New Evolutionary Timetable* (1981). Las citas en este capítulo proceden de las páginas 71, 93-95, 104.

El artículo «Punctuated Equilibria, an Alternative to Phyletic Gradualism», publicado en 1972 por Eldredge y Gould, está reimpreso como apéndice en el libro de Eldredge, *Time Frames*. Este libro es la fuente de la mayoría de las citas de Eldredge en este capítulo, y proceden de las páginas 59, 144-45. La cita más larga es de su artículo «Evolutionary Tempos and Modes: A Paleontological Perspective», en la colección *What Darwin Began; Modern Darwinian and Non-Darwinian Perspectives on Evolution* (Godfrey, ed., 1985). El Capítulo Tres de *Time Frames* da una buena introducción al dilema básico de la paleontología, que es si se ha de leer la evidencia fósil en sus propios términos (ejemplo: Schindewolf), o si se ha de adherir uno a una interpretación aceptable para los darwinistas (ejemplo: Simpson).

La descripción básica del equilibrio puntuado en el texto es una adaptación del artículo de Gould, «The Episodic Nature of Evolutionary Change», en *The Panda's Thumb* [publicado en castellano, «La naturaleza episódica del cambio evolutivo», en el libro *El pulgar del panda*, H. Blume Ediciones (Madrid 1983/1986)]. El ensayo que sigue justo a continuación en la colección es «El regreso del monstruo esperanzado» (mejor sería, «El regreso del monstruo viable» —N. del presente T.)], lo que indica por qué algunas personas tuvieron la impresión de que «equilibrio puntuado» era un término en clave para designar la tesis «Goldschmidt-Schindewolf». Las dos citas introductorias de T. H. Huxley en el encabezamiento del artículo de Gould y Eldredge en 1977 son: (1) la dirigida a Darwin: «Usted se ha cargado con una dificultad innecesaria al adoptar de manera tan incondicional el principio de que *natura non facit saltum*;» y (2) la dirigida

al macromutacionista William Bateson: «Veo que usted está inclinado a defender la posibilidad de considerables "saltus" por parte de la Vieja Naturaleza en sus variaciones. Yo siempre tuve la misma postura, con considerable disgusto del señor Darwin».

El hecho de que las acusaciones de «Goldschmidtismo» no eran carentes de base se puede documentar fácilmente en base de los artículos de Gould de 1980 y 1984. El artículo de 1980, «Una nueva teoría general», argumentaba la siguiente tesis: (1) Richard Goldschmidt tenía razón al concluir que la especiación es un proceso fundamentalmente diferente al de la microevolución, exigiendo otra clase de mutaciones. Gould denominó a esta barrera frente a la especiación la «discontinuidad de Goldschmidt». (2) La especiación es aleatoria en su direccionamiento, en contraste a las tendencias macroevolutivas, de modo que las tendencias macroevolutivas son el resultado de un éxito diferencial entre especies (esto es: «selección de especies», en lugar de selección natural entre organismos individuales, que era el pensamiento de Darwin). «Con excusas por el juego de palabras, la ruptura jerárquica entre especiación y tendencias macroevolutivas podría ser llamada la discontinuidad de Wright» [por Sewall Wright].[31] (3) El éxito reproductivo de una especie no es necesariamente resultado de ventajas adaptativas, sino que se puede deber a la presencia fortuita de un nicho ecológico, o de factores como «altas tasas de especiación y una intensa resistencia a la extinción». Con respecto a la evolución de órganos complejos, Gould desechó apoyarse en «un origen saltacional de diseños enteramente nuevos», y propuso en su lugar «un origen saltacional potencial para los rasgos esenciales de adaptaciones clave».

Para una respuesta neodarwinista al artículo de Gould, véase Stebbins y Ayala, «Is a new Evolutionary Synthesis Necessary?» en *Science*, vol. 213, pág. 967 (agosto 1981). La línea básica que proponen es que la síntesis puede incorporar cualquier rasgo específico de la macroevolución «que sea compatible con las teorías y leyes de la biología de poblaciones». Esta limitación es de suma importancia, porque la necesidad de una teoría separada de macroevolución surge del hecho de que las teorías de la biología de poblaciones son inadecuadas para explicar la macroevolución, si se hace frente al registro fósil de manera honrada y no se intenta cubrir con una cortina de humo de hipótesis *ad hoc*.

La explicación de Gould de que el propósito de la hipótesis del equilibrio puntuado era permitir que se pudiese escribir acerca de la estasis se cita de su ensayo «Cardboard Darwinism», en *The Urchin in the Storm*.

La opinion de Mayr acerca de la controversia del equilibrio puntuado puede encontrarse en su ensayo de 1988, «Speciational Evolution through Punctuated Equilibria», en la

---

[31] Habiendo hecho este juego de palabras, no sé cómo Gould pudo resistirse a añadir que las especies que triunfan son las que tienen el «material Wright». [Nota del Traductor: Los juegos de palabras son por lo general y desafortunadamente intraducibles. El juego de palabras a que se hace referencia aquí gira en torno al apellido Wright, que en inglés suena fonéticamente idéntico al adjetivo right (correcto, idóneo, etc.). Wright era un teorizador neodarwinista, y por tanto el juego de palabras está en tomar su apellido (Wright) en el sentido fonético de «correcto» (Right), refiriéndose a la «discontinuidad correcta» (Right = Wright), y en el caso de Johnson, al «material correcto» (otra vez Right = Wright).].

colección de sus artículos titulada *Toward a New Philosophy of Biology*. Generalmente, Mayr intenta dar la interpretación más razonable (desde una perspectiva neodarwinista) que lo que escribieron Gould y Eldredge. Sus palabras más severas son que «Nada indignó más a algunos evolucionistas que las pretensiones de Gould y de sus asociados de haber sido los primeros en descubrir, o el menos de haber enfatizado por vez primera, varios fenómenos evolutivos ya ampliamente aceptados en la literatura evolucionista» (pág. 463). Para una presentación más enérgica del mismo punto de vista, véase la descripción de esta controversia en la obra de Dawkins, *The Blind Watchmaker.*

Mucha de la controversia en los círculos paleontológicos sobre extinciones en masa ha tenido lugar acerca de si la evidencia sustenta teorías como la de Louis y Walter Alvarez. La teoría de Alvarez es que un asteroide impactó sobre la tierra al final de la era del Cretáceo (el límite K-T), causando una nube de polvo a nivel mundial que suprimió temporalmente la fotosíntesis y perturbó la cadena trófica. Según una reseña de 1982 acerca de esta cuestión por Archibald y Clemens [*American Scientist*, vol. 70, pág. 377], la evidencia paleontológica como un todo sustenta un patrón más gradual de extinción, ocurriendo a lo largo de miles o incluso millones de años. Un artículo de 1988 en *Science* (vol. 239, pág. 729), que informaba de discusiones en la reunión anual de la Sociedad Geológica de América, concluía que el patrón de extinciones se extendía a lo largo de miles de años al final del período Cretáceo, pero que la evidencia en favor de la teoría del asteroide es importante y que «el gran impacto en el límite pudo desde luego haber hecho caer un sistema ecológico desestabilizado».

La cuestión de si las grandes extinciones fueron precedidas por períodos de extinción más gradual es el objetivo de una investigación en marcha. Según un informe en *Science* (11 de enero de 1991, pág. 160), unos nuevos estudios están revelando que los dinosaurios y los ammonites (unos antiguos moluscos) estuvieron prosperando hasta la época del impacto del asteroide. Es cosa a destacar que la única evidencia sólida que Darwin citó en su pasaje en defensa de extinciones graduales fue el exterminio «maravillosamente repentino» de los ammonites.

Un buen relato breve del actual estado de la investigación lo dio el reportero científico Richard Kerr en *The Los Angeles Times* del 12 de junio de 1989, parte II, pág. 3 (reproducido de *The Washington Post*). Parece seguro decir que la opinión científica predominante en la actualidad es que hubo una extinción en masa en el límite K-T, causada por un impacto de un asteroide o cometa. Una minoría de geólogos atribuyen la extinción en masa a una actividad volcánica, y muchos paleontólogos siguen insistiendo en una explicación gradualista de las extinciones. Naturalmente, es difícil determinar con ninguna precisión cuándo tuvieron lugar las extinciones, especialmente si el registro fósil es tan imperfecto como lo tendría que ser para que el darwinismo sea una posibilidad seria. Incluso si las extinciones en masa tuvieron lugar a lo largo de muchos años debido a cambios climáticos, océanos en recesión o cualquier otra causa, este patrón no sería necesariamente congruente con la obsolescencia gradual postulada por Darwin.

Acerca de la cuestión de si los libros de texto de ciencia y otras fuentes han estado presentando una imagen distorsionada del registro fósil tanto al público general como a la profesión científica, es también de gran interés una carta publicada en*Science* en 1981 por David Raup. Raup, basado en la Universidad de Chicago y en el Museo Field, es uno de los paleontólogos de más prestigio en el mundo. La carta contiene este pasaje:

Desafortunadamente, un gran número de científicos bien instruidos fuera de los campos de la biología y paleontología evolutivas han recibido la impresión de que el registro fósil es mucho más darwiniano que lo que realmente es. Esto se debe probablemente a la excesiva simplificación inevitable en fuentes secundarias: libros de texto de bajo nivel, artículos semipopulares, etcétera. También, hay probablemente algo de intención voluntarista. En los años siguientes a Darwin, sus defensores esperaban descubrir progresiones predecibles. Por lo general, no se han encontrado — pero el optimismo ha persistido, y algo de pura fantasía se ha deslizado a los libros de texto.… Una de las ironías del debate creación-evolución es que los creacionistas han aceptado el erróneo concepto de que el registro fósil muestra una progresión detallada y ordenada y han hecho grandes esfuerzos para acomodar este «hecho» en su geología diluvial. [*Science*, vol 213, pág. 289.]

La carta de Raup comenta también que «la teoría darwinista es meramente uno de varios mecanismos biológicos propuestos para explicar la evolución que observamos que ha tenido lugar». Pero la cuestión es si se ha propuesto ningún mecanismo aparte de la selección darwiniana que pueda explicar a la vez el desarrollo de sistemas complejos y dar satisfacción a las demandas de los genetistas de poblaciones.

El ensayo de Raup acerca de la cuestión del registro fósil en la colección de Godfrey *Scientists Confront Creationists* es de particular interés. En lo que se suponía que sería una polémica contra el creacionismo incluyó el siguiente párrafo:

Darwin predijo que el registro fósil mostraría una continuidad razonablemente progresiva de pares antecesor-descendiente con un número satisfactorio de intermedios entre los grupos principales. Darwin fue incluso tan lejos como decir que si no se hallaba tal cosa en el registro fósil, su teoría general de la evolución peligraría gravemente. Estas transiciones graduales no se encontraron en tiempos de Darwin, y él explicó esto en parte sobre la base de un registro geológico incompleto y en parte alegando una falta de estudio de dicho registro. Ahora han transcurrido más de cien años después de la muerte de Darwin, y la situación ha cambiado bien poco. Desde Darwin ha tenido lugar una tremenda expansión de conocimiento de la paleontología, y sabemos mucho más sobre el registro fósil que lo que se sabía en su tiempo, pero la situación básica no es muy diferente. *En realidad podemos tener menos ejemplos de transiciones graduales que las que teníamos en época de Darwin, porque algunos de los antiguos ejemplos han resultado ser inválidos al ser estudiados de manera más detallada*. Desde luego, se han encontrado algunas nuevas formas intermedias o de transición, particularmente entre los vertebrados terrestres. Pero si Darwin fuese a escribir hoy, tendría que seguir citando una perturbadora ausencia de eslabones o de formas de transición entre los principales grupos de organismos. [Énfasis añadido.]

Raup proseguía explicando que los evolucionistas explican la perturbadora ausencia de evidencia de tres maneras: (1) Debido a la naturaleza de los sistemas de clasificación, los seres tienen que ser puestos en uno y otro grupo, y por ello la ausencia de formas intermedias es en cierto sentido una consecuencia artificial de la práctica taxonómica; (2) El registro fósil sigue siendo incompleto; y (3) La evolución puede que suceda rápidamente por equilibrio puntuado. La conclusión de Raup: «Con estas consideraciones en mente, se tiene que argumentar que el registro fósil es compatible con las predicciones de la teoría evolutiva» (De Godfrey, ed., págs. 156-58). Me parece a mí que la formulación de esta conclusión insinúa una cierta falta de convicción.

Para una comparación erudita de las teorías evolucionistas de Schindewolf y Simpson, véase el artículo de Marjorie Grene, «Two Evolutionary Theories», en *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 9, págs. 110-27, 185-93. Grene concluye que la teoría de Schindewolf era la más adecuada de las dos porque el reduccionismo darwinista de Simpson hizo que este último «pasase por alto aspectos esenciales del fenómeno», y que en general intentase evitar el empleo de conceptos molestos que eran sin embargo inevitables y que por ello tendían a entrometerse en su análisis de manera críptica. Raup ha descrito a Schindewolf, que murió en 1972, como «el erudito en el campo de los fósiles más prestigioso de Alemania y quizá del mundo, ampliamente conocido por su investigación de la gran extinción en masa del final del período Pérmico hace 250 millones de años». Schindewolf fue el primer experto en sugerir una causa extraterrestre para las extinciones en masa. (Raup, *The Nemesis Affair*, pág. 38.)

Capítulo Cinco **El hecho de la evolución**

El argumento de Darwin acerca de la clasificación procede del Capítulo 13 de *El Origen de las Especies*. La observación de que «en biología nada tiene sentido excepto bajo la luz de la evolución» es el título de una famosa conferencia de Theodosius Dobzhansky. Se cita en prácticamente cada apología darwinista como argumento decisivo en favor de la teoría.

Las citas de Gould proceden del ensayo «Evolution as Fact and Theory», en la colección *Hen's Teeth and Horse's Toes*[publicado en castellano, «La evolución como hecho y como teoría», en el libro *Dientes de gallina y dedos de caballo*, H. Blume Ediciones (Madrid 1984)]. Gould da prácticamente los mismos argumentos en su réplica a Irving Kristol, que es descrita en otros respectos en el Capítulo Uno. Empleo a Gould como punto de partida porque presenta el caso de manera sucinta y tan persuasiva como nadie pueda hacerlo. Gould observa en la primera página de su *Ontogeny and Phylogeny*(Harvard Belknap, 1977) que las escuelas públicas de New York le enseñaron la doctrina de Haeckel, que la ontogenia recapitula la filogenia, cincuenta años después de haber sido abandonada por la ciencia. Gould prosigue contando que detrás de puertas cerradas muchos científicos admitirán que piensan que «después de todo hay algo en ello». Aunque la ley de Haeckel no es acreditada como proposición general, algunos rasgos embrionarios considerados de forma aislada parecen ilustrarla, y se supone que esto es vagamente significativo.

La cita de Futuyma en este capítulo es de la página 48 de *Science on Trial*. La cita de Mark Ridley acerca de como la evolución universal queda demostrada por la microevolución más uniformismo procede de su libro *Evolution and Classification*. Ridley da el mismo argumento en el primer capítulo de *Problems of Evolution.*

El término «homología» fue empleado por vez primera por Richard Owen, el rival de Darwin y director fundador del Museo Británico de Historia Natural. Se deriva de la palabra griega para concordancia. Como se observa en el texto, Darwin incluyó un glosario en la sexta edición de *El Origen de las Especies* donde se definía «homología» como «aquella relación entre partes que resulta de su desarrollo de partes embrionarias correspondientes». Según una monografía de 1971 de Sir Gavin de Beer, que era a la sazón director del Museo Británico de Historia Natural y una destacada autoridad en embriología, «esto es precisamente lo que no es la homología».

De Beer escribió que «la correspondencia entre estructuras homólogas no se puede remontar a correspondencia de posiciones de las células del embrión o a las partes del huevo de las que estas estructuras finalmente se diferencian». Además, «las estructuras homólogas no necesariamente están controladas por genes idénticos, y la homología de los fenotipos no implica similitud de genotipos». De Beer pregunta retóricamente: «¿Qué mecanismo puede haber que resulte en la producción de órganos homólogos, de los mismos «patrones», a pesar de *no* estár controlados por los mismos genes? Hice esta pregunta en 1938, y nadie me ha contestado.»

Es divertido ver a de Beer, uno de los más dogmáticos de todos los neodarwinistas, sonando en esta ocasión como otro Richard Goldschmidt. La monografía de De Beer *Homology: An Unsolved Problem*, está publicada en la serie de Oxford Biology Readers (1971). Sus principales argumentos están sumarizados en el capítulo sobre homología en la obra de Denton,*Evolution: A Theory in Crisis*.

Las tempranas diferencias en el desarrollo de los vertebrados que preceden al estadio de faríngula (que por lo general se emplea para ilustrar semejanzas embrionarias) se describen en Scott F. Gilbert, *Developmental Biology* (3a. ed., Sinauer Associates, 1991), págs. 75-154, 840. La desemejanza de las pautas en el desarrollo de las extremidades de los vertebrados se expone en Neal H. Shubin, «The Implications of "the Bauplan" for the Development and Evolution of the Tetrapod Limb», en *Developmental Patterning of the Vertebrate Limb* (J. R. Hinchliffe et al., eds., Plenum Press, 1991), págs. 411-21; Richard Hinchliffe, «Towards a Homology of Process: Evolutionary Implications of Experimental Studies on the Generation of Skeletal Pattern in Avian Limb Development», en *Organizational Constraints on the Dynamics of Evolution* (J. Maynard Smith y G. Vida, eds., Manchester University Press, 1990), págs. 119-31. Véase también Brian K. Hall, *Evolutionary Developmental Biology* (Chapman & Hall, 1992), pág. 190.

Debería hacer la observación de que ninguno de los embriólogos aquí citados considera que las anomalías que surgen de la embriología constituyan una contradicción al paradigma darwinista. Pero lo que se debe recordar constantemente es que la mayoría de los biólogos contemporáneos, incluyendo los embriólogos, no consideran que la descendencia con modificación (descendencia común) sea una teoría que tenga que ser demostrada. Sería más preciso decir que en la biología la descendencia común ha venido a ser un axioma. Los rasgos como el miembro pentadáctilo en los vertebrados son tan generalmente aceptados como homólogos que su posición no resulta amenazada cuando resulta que en diferentes clases surgen a través de diferentes modelos de desarrollo. Tal como nos lo explica Thomas Kuhn (véase Capítulo Nueve), las anomalías, por sí mismas, nunca refutan un paradigma atrincherado, al menos hasta que se haya encontrado una explicación más satisfactoria para las mismas. El objeto de la discusión en este capítulo no es argumentar que la evidencia de la embriología refuta por sí la hipótesis de la descendencia común, sino desmentir el falso concepto tan extendido de que la embriología da la clase de apoyo *positivo* a la teoría que han pretendido Futuyma y muchos.

Me siento particularmente agradecido a Jonathan Wells y Paul Nelson por ayudarme con información y fuentes acerca del desarrollo embrionario.

Capítulo Seis **La secuencia de los vertebrados**

La fuente primaria de la información en este capítulo acerca del registro de los vertebrados fósiles es el exhaustivo libro de texto de Barbara J. Stahl *Vertebrate History: Problems in Evolution* (Dover 1985), especialmente los Capítulos Cinco y Nueve.

La información acerca del celacanto y de los ripidistios procede de Stahl, págs. 121-48; véase también Denton, págs. 179-80, y un excelente artículo de Max Hall (en *Harvard Magazine*, enero de 1989) titulado «The Survivor», con hermosas ilustraciones. Los celacantos y ripidistios están clasificados juntos como peces crosopterigios, y este término más general es empleado en muchos textos y artículos para describir el supuesto grupo ancestral de los anfibios. Stahl observa que los seymouriamorfos llegan demasiado tarde al registro fósil para ser antecesores de los reptiles, y en todo caso son actualmente considerados como verdaderos anfibios; págs. 238-39.

El comentario de Gareth Nelson acerca de cómo se escogen los antepasados procede de una entrevista con el periodista Tom Bethell, publicada en la revista *The Wall Street Journal* (9 de diciembre de 1986).

La discusión de los reptiles mamiferoides está basada en Stahl (Capítulo Nueve) así como en los capítulos correspondientes en Futuyma y Grassé. La cita de Futuyma acerca de eso procede de la página 85 de *Science on Trial*, y la cita de Gould procede del ensayo «Evolution as Fact and Theory» que ha sido considerado en el Capítulo Cinco. Siguiendo el ejemplo de otros escritores, he agrupado a todos los reptiles mamiferoides como «Terápsidos», evitando el uso de términos técnicos más específicos —como

Cynodontos, Teriodontos, etc.—, que habrían distraído innecesariamente al lector general. Los reptiles mamiferoides son también en ocasiones llamados *Sinápsidos*, la subclase a la que pertenece el grupo. El punto esencial es que allí donde uno disponga la línea alrededor de un grupo de candidatos a antecesores para mamíferos, contiene una gama de grupos y de numerosas especies, ninguno de los cuales se puede identificar en particular de manera concluyente como antepasado de los mamíferos. Aquí será útil una cita de Grassé (pág. 35):

Todos los paleontólogos observan … que la adquisición de rasgos mamíferos no ha sido el privilegio de un orden en particular, sino de *todos los órdenes de Teriodontos*, aunque en diferente grado. Esta evolución progresiva hacia los mamíferos ha sido observada con mayor claridad en tres grupos de Terápsidos carnívoros: los Terocéfalos, Bauriamorfos y Cynodontos, cada uno de los cuales ha sido considerado en una u otra ocasión antecesor de algunos o de todos los mamíferos.

James A. Hopson, de la Universidad de Chicago, es un experto destacado acerca de los reptiles mamiferoides, y defiende el argumento de la posición de los mismos como antecesores de los mamíferos en su artículo «The Mammal-like Reptiles: A Study of Transitional Fossils», en *The American Biology Teacher*, vol. 49, nº 1, pág. 16 (1987). Hopson no está poniendo a prueba la hipótesis ancestral en el sentido en que yo lo hago en este capítulo, sino que intenta demostrar la superioridad del «modelo evolucionista» respecto del modelo creacionista científico de Duane Gish. A este fin muestra que los terápsidos pueden ser dispuestos en una secuencia progresiva que van de formas reptilianas a mamíferas, con las formas crecientemente mamíferas apareciendo posteriormente en el registro fósil. Hasta ahí, muy bien, pero Hopson *no* presenta ninguna línea ancestral genuina. En lugar de ello, mezcla ejemplos de diferentes órdenes y subórdenes, y termina la línea con un mamífero (el *Morganucodonte*) que es sustancialmente más antiguo que el terápsido que le precede. La prueba que da puede ser suficientemente buena para apoyar el punto específico de Hopson, que es el de que para este ejemplo será preferible cualquier forma de modelo evolutivo al modelo creacionista científico de Gish, pero su argumento no es idóneo, ni pretende serlo, como prueba genuina de la hipótesis misma de descendencia común.

Futuyma defiende el *Archaeopteryx* como forma de transición en las págs. 188-89 de *Science on Trial*. Stahl observa en su texto que «por cuanto *Archaeopteryx* ocupa una posición aislada en el registro fósil, es imposible saber si este animal condujo al surgimiento de voladores más avanzados o si representa sólo una rama lateral de la línea principal». En el prefacio a la edición de 1985 de Dover, añade la observación de que «el hallazgo de fósiles de aves verdaderas en la era del Cretáceo inferior sólo ha fortalecido el argumento de que el famoso emplumado *Archaeopteryx* puede ser una rama lateral arcaica del ancestral grupo aviano» (págs. VIII, 369). La informativa reseña de Peter Wellnhofer «*Archaeopteryx*» apareció en el número de mayo de 1990 de *Scientific American*. No menciona el anuncio de Paul Sereno del descubrimiento del ave fósil en China, del que se informó en *The New York Times* del 12 de octubre de 1990.

Roger Lewin es un buen escritor de ciencia que ha escrito varios libros sobre evolución humana. Para este capítulo me he apoyado en particular en su *Bones of Contention* (1987). Los dos más importantes descubridores de fósiles, Donald Johanson y Richard Leakey, son también autores o coautores de unos informativos libros. Para un breve examen de todo este tema, recomiendo el artículo de Cartmill, Pilbeam e Isaac, «One Hundred Years of Paleoanthropology», en *American Scientist*, vol. 74, pág. 410 (1986).

Hay dos narrativas desmitificadoras de la historia de la evolución humana escritas por autores desde fuera de la ciencia oficial que merecen una cuidadosa lectura. Uno es el libro editado privadamente *Ape-Men, Fact or Fallacy*, de Malcolm Bowden. Bowden es un científico creacionista, pero los lectores no prejuiciados encontrarán su libro totalmente documentado y repleto de interesantes detalles. Bowden aporta un fascinante relato del fraude de Piltdown, y lo mismo que Stephen Jay Gould, concluye que el filósofo y paleontólogo jesuita Teihlard de Chardin estuvo probablemente implicado como culpable en el fraude. Bowden me persuadió de que hay razones para abrigar sospechas tanto acerca de los hallazgos del Hombre de Java como del Hombre de Pequín, que establecieron lo que en la actualidad se llama *Homo erectus*. Este libro se puede adquirir también en castellano. Ha sido publicado por CLIE (Terrassa, España. 1984) bajo el título *Los Hombres-Simios — ¿Realidad o ficción?*, con el número ISBN 84-7228-819-6, y se puede pedir en las siguientes direcciones: desde España y toda la Unión Europea Occidental: a Biblio Club - c/ Galvani 125 bis - 08224 Terrassa (Barcelona) España. Teléf. (93) 733 32 63. Desde la América Hispana: SPANISH HOUSE - P.O. Box 8337, 3585 N.W. 54th St - FORT LAUDERDALE - FL 33309 USA - Teléf. (305) 739-4654. En inglés se puede solicitar a Sovereign Publications, P.O. Box 88, Bromley, Kent BR2 9PF, Inglaterra.

La otra desmitificación no oficial es *The Bone Peddlers: Selling Evolution*, de William R. Fix. Para mí, este libro resulta arruinado por sus capítulos posteriores, en los que se aceptan sin sentido crítico testimonios de fenómenos parapsicológicos, pero los capítulos acerca de los datos de la evolución humana son demoledores. Fix comienza con un relato acerca de un reportaje en 1981 de la cadena de televisión CBS sobre la declaración del candidato presidencial Ronald Reagan en el sentido de que la teoría de la evolución «no es creída por la comunidad científica como tan infalible como lo había sido antes». Un portavoz de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia respondió que los 100 millones de fósiles que han sido identificados y datados «constituyen 100 millones de hechos que demuestran la evolución más allá de toda duda».

El libro de Stephen Stanley *The New Evolutionary Timetable* proporciona un análisis de los datos sobre homínidos en el Capítulo Siete. Stanley señala que la actual secuencia homínida es radicalmente incongruente con la teoría neodarwinista de Dobzhansky (en *Mankind Evolving*) de que la evolución de los Australopitecinos al hombre ocurrió en un linaje continuo dentro de un solo fondo genético. Al contrario, informa Stanley, hubo un número muy pequeño de especies intermedias concretas y de larga persistencia

que pueden haberse solapado unas con otras. Stanley propone un modelo basado en una «especiación divergente rápida».

Las declaraciones de Solly Zuckerman (ahora Lord Zuckerman) proceden de su libro de 1970 *Beyond the Ivory Tower*. Zuckerman volvió a esta cuestión en 1988 en su obra autobiográfica *Monkeys, Men and Missiles*, donde relata su «continuo debate» con Sir Wilfred Le Gros Clark acerca de la interpretación de los australopitecinos. Zuckerman cree que Le Gros Clark estaba «obsesionado» acerca del tema y que era incapaz de una consideración racional de las evidencias. Indudablemente, la opinión era correspondida.

El popular libro de Donald Johanson y Maitland Edey acerca del descubrimiento de *A. Afarensis, Lucy: The Beginnings of Mankind* (1981) describe bien el punto principal de controversia entre Zuckerman y los antropólogos:

Para darle a Zuckerman lo que le corresponde, había parecidos entre los cráneos de simios y de los australopitecinos. Los cerebros eran aproximadamente del mismo tamaño, ambos tenían mandíbulas prognáticas (largas, proyectándose hacia fuera), y así. Lo que Zuckerman perdió de vista era la importancia de algunos rasgos que los australopitecinos tenían en común con los hombres. Charles A. Reed, de la Universidad de Illinois, había recapitulado con acierto los malos entendidos de Zuckerman en una reseña de la controversia acerca de los australopitecinos: «No importa que Zuckerman escribiese acerca de que estos rasgos sean "a menudo inconspicuos"; lo importante era la presencia de varios de estos caracteres incipientes en combinaciones funcionales. Este último punto de vista era el que, en mi opinión, no llegaron a entender Zuckerman y sus colaboradores, aunque decían que sí lo entendían. Su enfoque era extremadamente estático en tanto que exigían esencialmente que para que ellos considerasen que un fósil mostraba alguna indicación de evolución hacia humanos vivientes, tendría que haber prácticamente llegado al último estado antes que le considerasen como habiendo comenzado el viaje evolutivo». En otras palabras: si no era ya sustancialmente humano, no podría ser considerado como de camino a ser humano. (pág. 80)

Este argumento apoya de manera reveladora uno de los principales argumentos de Zuckerman, que era que los intentos de situar a los fósiles en una secuencia evolutiva «dependen … en parte de suposiciones, y en parte de algún concepto preconcebido acerca del curso de la evolución homínida». Los *Australopitecinos* poseían rasgos incipientes, más visibles para los ojos de algunos que los de otros, que podrían haberse desarrollado a rasgos humanos, o no. Si esas criaturas fosilizadas estaban «de camino a ser humanos», entonces lo mismo era sin duda cierto acerca de los controvertidos «caracteres incipientes», pero si no lo estaban, entonces estos caracteres carecían probablemente de significación. La descripción de lo que eran los fósiles queda decisivamente condicionada por la suposición acerca de qué iban a llegar a ser.

El artículo de Zuckerman, «A Phony Ancestor», en *The New York Review of Books* para el 8 de noviembre de 1990, aporta algunos comentarios adicionales en el curso de una reseña de un libro acerca del fraude de Piltdown. Remite a sus lectores a un artículo que había publicado él en 1933 negando la «singularidad del Hombre de Pequín» y

sugiriendo que los homínidos deberían ser divididos en dos familias conteniendo: (1) El Hombre de Pequín y los Neandertales; y (2) los que tienen cráneos como los hombres modernos. Zuckerman atribuyó el éxito del fraude de Piltdown al hecho de que los antropólogos se engañaban a sí mismos al pensar que podían «diagnosticar con el ojo desnudo lo que se imaginaban que eran caracteres homínidos en los huesos y en los dientes». Concluye diciendo: «El problema es que siguen en lo mismo. Una vez entregados a lo que sus ojos o los de otros les han dicho, todo lo demás ha de ocurrir en base del diagnóstico».

La desmitificación biométrica que realizó Zuckerman de los *Australopitecinos* tuvo lugar antes del descubrimiento de «Lucy» por parte de Johanson. Lucy es un espécimen más primitivo del género que el *A. Africanus* de Dart, y por ello quedaría descalificado *a fortiori* si las conclusiones de Zuckerman acerca del *Africanus* son correctas. Aunque Johanson y su colega Owen Lovejoy declaran confiados que Lucy andaba erguida como un humano, esta declaración no ha carecido de impugnaciones. La controversia queda brevemente recapitulada en Roger Lewin, *Human Evolution: An Illustrated Introduction*:

Aunque queda bien claro que la pelvis de Lucy no es la de un simio, tampoco es plenamente de forma humana, particularmente en el ángulo de las paletas de la pelvis. Sin embargo, concluye Owen Lovejoy de la Universidad Estatal de Kent, los estudios biomecánicos y anatómicos de la pelvis en mosaico indica que la estructura es congruente con un estilo de locomoción bípeda que es notablemente moderna. En contraste, dos investigadores en la Universidad Estatal de New York en Stony Brook interpretan la mezcla de caracteres en la pelvis de Lucy como indicativa de una forma algo simia de bipedalismo, con una pelvis doblada, y las rodillas dobladas. La diferencia de opinión todavía no ha quedado resuelta.

Estudios sobre el esqueleto de Lucy y sobre los otros especímenes de Hadar indican que el A. Afarensis tuvo unas extremidades anteriores largas y unas extremidades posteriores relativamente cortas —una configuración simiesca. (Milford Wolpoff, de la Universidad de Michigan, argumenta, sin embargo, que las pequeñas piernas de Lucy son de la longitud que uno podría esperar en un humano de su diminuta estatura.) Aún más simiescos son los huesos distintivamente curvados de los dedos de las manos y de los pies. Los investigadores de Stony Brook, Randall Susman y Jack Stern, interpretan estos rasgos como adaptaciones a una condición arborícola significativa. Otros, incluyendo Lovejoy y White, sugieren que hay otras interpretaciones posibles. (pág. 41.)

Es indudable que hay muchas interpretaciones *posibles*, pero la hipótesis que se está sometiendo a prueba en este capítulo es que Lucy y otros homínidos han sido identificados de manera concluyente como antecesores de los seres humanos, sin ayuda de ninguna presunción de que tenga que haber ocurrido la cuestionada transición de los simios a los hombres.

La hipótesis de la «Eva mitocondrial» y el resultante conflicto entre los biólogos moleculares y los antropólogos físicos recibe un buen tratamiento popular (si se puede pasar por alto el vulgar estilo de redacción) en la obra de Michael H. Brown*The Search*

for Eve (Harper & Row, 1990). Brown parece inseguro acerca de si su tema es ciencia o ficción imaginativa, y creo que muchos lectores pensarán que su incertidumbre está justificada. El libro muestra el menosprecio que los biólogos moleculares, de la «ciencia pura y dura», sienten por los paleontólogos, más «blandos», que basan sus teorías de la evolución humana en reconstrucciones de dientes aislados, cráneos fragmentados y trozos de mandíbulas. Según la colega de Allan Wilson, Rebecca Cann: «Muchos paleontólogos temen que si exponen los legítimos límites científicos de la certidumbre de sus teorías, los fundamentalistas y los "científicos" creacionistas pueden presentar falsamente estos datos para poner en duda el hecho de que la evolución ocurrió.» (pág. 239.)

Brown cita también una interesante observación de Alan Mann, profesor de Paleoantropología en la Universidad de Pennsylvania: «La evolución humana es en estos días un gran tema. Leakey es célebre en todo el mundo, Johanson es como una estrella de cine, y las mujeres le persiguen para pedirle autógrafos. Circuito de conferencias. Fundación Nacional de la Ciencia. Montones de dólares. Todo es discutible, especialmente allí donde está mezclado el dinero. A veces la gente manipula deliberadamente los datos para que se ajusten a lo que ellos están diciendo» (pág. 241).

La reconstrucción del *Basilosaurus* está descrita para científicos en el artículo «Hind Limbs of Eocene *Basilosaurus:*Evidence of Feet in Whales», por Philip D. Gingerich, B. Holly Smith y Elwyn L. Simons, en *Science*, vol. 249, págs. 154-57 (15 de julio de 1990). Este artículo dice que «los huesos de extremidades y pies descritos aquí fueron todos encontrados en asociación con esqueletos articulados de *Basilosaurus isis* e indudablemente representan a esta especie». Aunque acepto la descripción de los autores para el propósito de este capítulo, confieso que expresiones como «encontrado en asociación directa con» e «indudablemente» despertaron mi curiosidad. ¿Es cierto que el *Basilosaurus* tenía extremidades traseras atrofiadas, o es sólo cierto que se encontraron huesos fósiles de pies a una distancia razonablemente corta de los esqueletos de *Basilosaurus*? Los reportajes en la prensa diaria citan al descubridor Philip Gingerich como diciendo que «Me siento confiado acerca de que podemos volver a cualquier esqueleto, medir la distancia desde la cabeza —unos cuarenta pies—, barrer la arena y encontrar más pies.» Ésta es una predicción admirablemente arriesgada, y si Gingerich puede confirmarla, se deberían abandonar todas las dudas acerca de a quién pertenecían los pies.

Douglas Dewar, un biólogo creacionista destacado que disentía de la ortodoxia evolucionista en Gran Bretaña en la década de 1930, dio una divertida descripción de los problemas involucrados en un hipotético escenario de la evolución de la ballena:

Consideremos lo que se implicaría en la conversión de un cuadrúpedo terrestre, primero en una criatura semejante a la foca, y luego a una ballena. El animal terrestre, aún en tierra, habría tenido que dejar de emplear sus extremidades posteriores para locomoción, y tendría que haberlas mantenido permanentemente estiradas hacia atrás a cada lado de la cola y arrastrarse empleando sus extremidades anteriores. Durante sus incursiones al agua, tiene que haber retenido sus extremidades posteriores en su posición rígida y nadar

moviéndolas junto con la cola de lado a lado. Como resultado de este acto de propia negación, hemos de suponer que las extremidades traseras quedaron finalmente fijadas a la cola con el desarrollo de una membrana. De esta manera, la parte trasera del cuerpo se habría vuelto como la de una foca. Habiendo llegado a esta etapa, la criatura, en anticipación de un tiempo futuro en el que daría nacimiento a sus pequeños debajo del agua, fue desarrollando gradualmente un aparato mediante el que la leche es forzada a la boca del pequeño, y mientras tanto se ha de formar una caperuza alrededor del pezón en la que se ajuste herméticamente el hocico del pequeño, la epiglotis y el cartílago laríngeo se alargan hacia abajo para conectarse firmemente a este tubo, a fin de que el adulto pueda respirar mientras toma agua en la boca, y el joven mientras toma la leche. Estos cambios han de ser conseguidos en su totalidad antes que la cría pueda nacer debajo del agua. Obsérvese que no hay ninguna etapa intermedia entre nacer y mamar debajo del agua y nacer y mamar en el aire. Al mismo tiempo tienen que aparecer otros varios cambios anatómicos, el más importante de los cuales es la transformación completa de la región de la cola. La parte posterior del cuerpo se tiene que haber comenzado a doblar en la zona anterior, y el doblamiento tiene que haber continuado hasta que el movimiento lateral se transforma en un movimiento arriba y abajo. Mientras tuvo lugar este proceso de doblamiento, las extremidades posteriores y la pelvis tuvieron que ir disminuyendo de tamaño, hasta que las primeras dejaron de existir como extremidades externas en todas las ballenas, y desaparecieron completamente en la mayoría de ellas. [Citado en Denton, págs. 217-18.]

Los darwinistas se han concentrado casi totalmente en el tema de la evolución animal y han dado mucha menos atención a los problemas de la macroevolución en las plantas, probablemente porque este tema no es tan pertinente al linaje del hombre. La monografía de 1971, «The Mysterious Origin of Flower Plants», por Kenneth Sporne (Profesor de Botánica de la Universidad de Cambridge) comenta:

Se han propuesto teorías innumerables acerca del origen y posterior evolución de las plantas con flores, pero ninguna ha recibido aprobación generalizada. Darwin, en una carta a Hooker escrita en 1879, hizo el siguiente comentario: «El rápido desarrollo, hasta ahí donde podemos juzgar, de todas las plantas superiores en tiempos geológicos recientes, es un abominable misterio», y la situación apenas si ha cambiado desde entonces, a pesar de los notables avances logrados en el siglo veinte.

Laurie Godfrey escribe que los paleobotánicos han identificado recientemente polen y hojas fósiles como «miembros de una radiación adaptativa de angiospermas», en *Scientists Confront Creationism*, pág. 201. Me gustaría que hiciesen los paleobotánicos con la evidencia de las plantas lo que yo he intentado hacer con los vertebrados, y que pusiesen a prueba la hipótesis de descendencia común mediante el registro fósil de las plantas. Sospecho que el resultado sería turbador para los darwinistas. Las fuentes creacionistas frecuentemente citan la observación del botánico E. Corner de la Universidad de Cambridge acerca de esta cuestión:

Se puede aducir mucha evidencia en favor de la teoría de la evolución —de la biología, biogeografía y paleontología; pero sigo pensando que, para los carentes de prejuicios, el

registro fósil de las plantas está en favor de la creación específica. No obstante, si se puede encontrar otra explicación para esta jerarquía de clasificación, sonaría el toque a difuntos para la teoría de la evolución. ¿Podemos imaginar cómo una orquídea, una lenteja y una palmera pueden haber procedido de un mismo antecesor común? ¿Y tenemos alguna prueba para esta presunción? El evolucionista ha de estar preparado con una respuesta, pero creo que la mayoría se derrumbarían bajo un interrogatorio. [Del ensayo de Corner «Evolution», en *Contemporary Biological Thought*, véanse págs. 95 y 97 (McLeod & Colby, ed., 1961).]

Capítulo Siete **La evidencia molecular**

Para la información de fondo acerca de la evidencia molecular he recurrido principalmente a tres artículos de destacadas autoridades en la revista *Scientific American*: Motoo Kimura, «The Neutral Theory of Molecular Evolution» (Nov. 1979); G. Leylard Stebbins y Francisco Ayala, «The Evolution of Darwinism» (Jul. 1985) y Allan Wilson, «The Molecular Basis of Evolution» (Oct. 1985).

Los datos acerca de las divergencias en la secuencia molecular del citocromo c proceden de una tabla en el *Atlas of Protein Sequence and Structure* de Dayhoff; se reproduce en la obra de Denton, *Evolution: A Theory in Crisis* (1985). Denton sigue la tesis de que los datos moleculares exhiben un mundo de agrupaciones naturales discontinuas que apoyan la perspectiva esencialista o tipológica, y no la perspectiva darwinista de continuidad a lo largo del tiempo. La respuesta darwinista es suponer que los grupos discontinuos del presente surgieron por evolución continua de distantes antecesores comunes. La cuestión es si la suposición darwinista es meramente una preferencia filosófica, o si está apoyada por datos sustanciales.

La cita apoyando el pan-seleccionismo de Ernst Mayr y las citas atribuidas a Kimura proceden del artículo de Kimura en*Scientific American*. Kimura reconoce que para poner a prueba la teoría neutral «es necesario evaluar cantidades como tasas de mutación, coeficientes de selección, tamaños de población y tasas migratorias» [a lo largo de grandes lapsos de tiempo geológico]. Concede que «muchos biólogos evolucionistas mantienen que estas magnitudes de genética de población nunca podrán ser determinadas y que consiguientemente cualquier teoría que dependa de ellas es un ejercicio de futilidad». Kimura responde que sin embargo «estas magnitudes han de ser investigadas y medidas si se han de llegar a comprender los mecanismos de la evolución». Si se lee de manera cuidadosa, la lógica de Kimura no nos da razón alguna para suponer que los «mecanismos de evolución» puedan realmente ser comprendidos por la investigación científica, por cuanto no tiene ninguna verdadera respuesta a la crítica de que es imposible establecer los hechos esenciales acerca de cuestiones como los tamaños de población y coeficientes de selección en el remoto pasado. Por otra parte, Kimura observa con razón que la incapacidad de someter a ensayo es también una acusación válida contra las teorías seleccionistas, «que pueden invocar tipos especiales de selección para ajustarse a circunstancias especiales, y que generalmente dejan de hacer predicciones cuantitativas».

Un ejemplo que menciona Kimura ilustra la esencia del debate entre neutralismo y seleccionismo. La teoría neutral predecía casi un 100 por ciento de heterocigosidad proteínica en una población grande. Francisco Ayala informa que la heterocigosidad en una gran población de mosca de la fruta era del 18 por ciento, y que por ello la teoría neutral era errónea. Sin problemas, respondió Kimura: la discrepancia se podía resolver suponiendo que hubiese un embotellamiento de población de un tamaño adecuado en alguna ocasión (quizá causado por la última era glacial), o con un ajuste de las suposiciones del modelo matemático en algún otro respecto. De todas maneras, los seleccionistas se encontraban con sus propios problemas para explicar por qué la selección natural iba a preservar tanta heterocigosidad como parece existir. Ambos lados de la controversia suponían que o bien la versión neutralista o la seleccionista del darwinismo había de ser cierta, y de este modo cada bando podía apoyar sus razones refutando las del otro.

Los artículos citados en la nota número 2 son el de Roger Lewin, «Molecular Clocks Run Out of Time», *New Scientist*, 10 de febrero de 1990, pág. 38; y el ya citado artículo de Allan Wilson en *Scientific American*.

Christian Schwabe expresó lo que yo considero como una perspectiva apropiadamente escéptica de las teorías evolutivas moleculares en su artículo «On the Validity of Molecular Evolution» en *Trends in Biochemical Sciences*, 1986, vol. 11, págs. 280-82. Observa él que «parece desconcertante que existan muchas excepciones a la progresión ordenada de las especies tal como queda determinado por las homologías moleculares; tantas, de hecho, que la(s) excepción(es), los rasgos caprichosos, puede que estén comunicando un importante mensaje». Schwabe se quejaba del frecuente uso de hipótesis *ad hoc* para conciliar los datos moleculares discrepantes con el neodarwinismo, y observaba que «la hipótesis neodarwinista … permite interpretar diferencias simples de secuencia como las que representan procesos complejos, entre ellas duplicación de genes, mutaciones, eliminaciones e inserciones, sin ofrecer la más mínima posibilidad de prueba, ni en la práctica ni en principio».

Una razón por la que puede que sea imprudente sacar conclusiones acerca de la evolución de los datos moleculares es que la evolución molecular es un campo relativamente nuevo, y los informes más detallados de seguimiento pueden poner en tela de juicio algunos de los resultados publicados por entusiasmados pioneros. Por ejemplo, el número de septiembre de 1989 de *Evolutionary Biology* contiene un artículo del bioquímico Siegfried Scherer, titulado «The Protein Molecular Clock: Time for a Reevaluation». Scherer estudió diez proteínas diferentes que representaban a más de 500 secuencias de aminoácidos individuales. Informó que en ningún caso los datos eran congruentes con predicciones basados en el concepto del reloj, y concluyó que «la hipótesis del reloj molecular de las proteínas ha de ser descartada».

La obra de Edey y Johanson, *Blueprints*, hace un buen trabajo al nivel popular de explicar las arqueobacterias, el reloj molecular, y el impacto de la aproximación molecular a la paleoantropología. Naturalmente, estos autores no cuestionan las presuposiciones darwinistas.

Capítulo Ocho **La evolución prebiológica**

Como lectura de fondo acerca de la evolución prebiológica, recomiendo de manera particular los siguientes libros: A. G. Cairns-Smith, *Seven Clues to the Origin of Life* (1985); Robert Shapiro, *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth* (1986); y Charles Thaxton, Walter Bradley y Roger Olsen, *The Mystery of Life's Origin* (1984). Cairns-Smith y Shapiro son químicos destacados en su campo. Ambos son dotados popularizadores que revelan con sinceridad que los problemas para la explicación del origen de la vida han sido frecuentemente subestimados al exagerar los investigadores la importancia de éxitos de poca importancia. Ambos afirman la existencia de una solución naturalista como asunto de fe.*The Mystery of Life's Origin* es un exposición pionera escéptica acerca de este campo que apareció al mismo tiempo que gente como Carl Sagan estaban ocupados asegurando al público que el problema estaba virtualmente solucionado. Muchos le han hecho el vacío porque considera de manera explícita el argumento en favor de una creación inteligente. Pero se mantiene totalmente a la par de la norma de este campo de estudio, y puede que sea demasiado difícil para lectores que carezcan de conocimientos de química. El libro de Francis Crick *Life Itself* (1981) es inferior a la competencia, a pesar de la fama de su autor, pero el lector no debería perderse su descripción de la panspermia dirigida. Para los que prefieran un enfoque más circunscrito a lo terrenal, la obra experimental y teórica de Manfred Eigen y su equipo sobre el «gen desnudo» del ARN está descrito en *Blueprints*, de Edey y Johanson.

Hay un buen tratamiento escéptico de la evolución prebiológica en el Capítulo Once de *Evolución: A Theory in Crisis*, de Michael Denton (1985). La conclusión de Carl Sagan de que el origen espontáneo de la vida ha de ser sumamente probable porque tuvo lugar en un período tan breve de la tierra primitiva se cita en la pág. 352 de Denton. Esta lógica de Sagan de «comenzar desde la conclusión favorita e ir hacia atrás» es típica de los investigadores en este campo. Por ejemplo, algunos científicos han rehusado dar crédito a las pruebas de que la atmósfera primitiva no era de la naturaleza intensamente reductora que se presuponía en el experimento de Miller-Urey, razonando que tienen que haber estado presentes las condiciones necesarias para la producción de aminoácidos, porque en caso contrario la vida no podría existir. Robert Shapiro comenta que «hemos llegado a una situación en la que algunos han aceptado una teoría como un hecho, y donde las posibles pruebas contrarias se pasan por alto. Esta condición, naturalmente, describe a la mitología, no a la ciencia».

Para un excelente y breve examen general de la escena para el científico profesional, recomiendo el artículo «The Origin of Life: More Questions than Answers», por Klause Dose, en *Interdisciplinary Science Reviews*, vol. 13, nº 4, pág. 348 (1988). Véase también la breve reseña por Dose de una colección de artículos acerca de la tesis del origen mineral de la vida, que apareció en *Bio Systems*, vol. 22 (1), pág. 89 (1988). Dose, una figura destacada en el campo de la evolución prebiológica, es Director del Instituto de Bioquímica en la Universidad Johannes Gutenberg en Maguncia, Alemania.

El artículo citado en el texto por Gerald F. Joyce, «RNA Evolution and the Origins of Life», apareció en *Nature*, vol. 338, págs. 217-24 (16 de marzo de 1989). Joyce concluye con la sombría observación de que los investigadores del origen de la vida se han llegado a acostumbrar a una «carencia de datos experimentales relevantes» y a un elevado nivel de frustración.

El Capítulo Seis de Richard Dawkins, sobre «Origins and Miracles [Orígenes y Milagros]» en *The Blind Watchmaker*, es una partitura de virtuoso en defensa del darwinismo, donde se presta una particular atención al escenario de la evolución sobre arcilla de Cairns-Smith. Dawkins emplea la metáfora de la «chatarrería» de Hoyle para explicar cómo una micromutación en los genes que regulan el desarrollo embrionario podría producir costillas y músculos adicionales, etc., en el organismo adulto. La mutación sería sencillamente añadir más de lo que ya estaba en el programa, y de esta manera Dawkins pensaba que se trataría de una mutación de «alargamiento del DC-8» y no de formación de un «Boeing 747». Considera él mucho más probable que un tornado que azotase un DC-8 en una chatarrería lo transformase en una versión alargada del mismo avión que no que un tornado pudiese transformar pura chatarra en un 747.

La investigación que involucra modelos informáticos de sistemas de autoorganización queda descrita de manera muy completa en dos colecciones de artículos comunicando conferencias celebradas en 1987 y 1990 en Los Alamos National Laboratory. De la conferencia de 1990 se informa en el artículo «Spontaneous Order, Evolution, and Life», en *Science*, 30 de marzo de 1990, pág. 1543. Este es el artículo citado en el texto.

También me he beneficiado de dos artículos inéditos de Charles Thaxton: «DNA, Design and the Origin of Life» (1986); y «In Pursuit of Intelligent Causes: Some Historical Background» (1988).

Capítulo Nueve **Las reglas de la ciencia**

La cita legal de la opinión del Juez Overton es McLean v. Arkansas Board of Education, 1529 F.Supp. 1255 (W.D. Ark. 1982). La opinión está reimpresa en la colección *But Is It Science?* (Ruse, ed., 1988). Esta colección contiene también artículos críticos de la definición Ruse-Overton por los filósofos Larry Laudan y Philip Quinn, acompañados de réplicas de Ruse. Para narraciones adicionales del juicio por parte de participantes, véase Langdon Gilkey, *Creationism on Trial: Evolution and God at Little Rock* (1985), y la obra de Robert V. Gentry, *Creation's Tiny Mistery* (2ª edición, 1988). Gilkey es un teólogo liberal que testificó del lado de los querellantes; Gentry es un físico y científico creacionista que testificó en defensa de la ley.

Stephen Jay Gould elogió la opinión en los siguientes términos: «La brillante resolución del Juez Overton, de hermosa redacción, es el mejor documento legal jamás escrito acerca del tema — pasando bien de lejos cualquier escrito generado por el juicio de Scopes, ni ninguna opinión [en los otros dos casos que fueron presentados ante el

Tribunal Supremo]. Las definiciones de ciencia del Juez Overton son tan convincentes y expresadas de una manera tan clara que podemos emplear sus palabras como modelo para nuestros propios procedimientos. *Science*, la principal revista de la ciencia profesional americana, publicó la decisión del Juez Overton de manera literal como artículo principal.» («Postscript», *Natural History*, Noviembre de 1987, pág. 26.)

Los reportajes en los medios de comunicación y las opiniones judiciales dan por sentado que las leyes de tratamiento equilibrado fueron obra de una coalición de científicos creacionistas sumamente organizada a nivel nacional, pero esto ha sido desmentido. Según el abogado científico creacionista Wendell R. Bird, la mayor parte de las organizaciones nacionales de ciencia creacionista se oponen a legislaciones de este tipo, «prefiriendo más bien persuadir a los profesores y a los administradores acerca del mérito científico de la teoría de la creación sin imposiciones legales». Parece que un individuo llamado Paul Ellwanger tomó la iniciativa de proponer una legislación de trato equilibrado, con el resultado de que algunos científicos creacionistas nada entusiasmados se vieron llevados a batallas perdidas sobre un terreno que no habían escogido. Véase Wendell R. Bird, *The Origin of Species Revisited*, vol. 2, págs. 357-359 (1989).

Las citas de Thomas Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions* (2ª ed., 1970) proceden de las páginas 5, 24, 77-79 y 127-128. Cosa interesante, el modelo de Kuhn de la empresa científica se basa ella misma en la filosofía darwinista. Kuhn observó que el rasgo distintivo de la teoría darwinista, desde un punto de vista filosófico, era que abolía el concepto de que la evolución sea un proceso dirigido a una meta. La selección natural no tenía ningún objetivo, y sin embargo produce el progreso en forma de órganos maravillosamente adaptados como el ojo y la mano. De manera semejante, la ciencia progresa mediante «la selección, por conflicto dentro de la comunidad, de la mejor manera de practicar la ciencia futura. El resultado neto de una secuencia de estas selecciones revolucionarias, separadas por períodos de investigación normal, es el conjunto maravillosamente adaptado de instrumentos que designamos como conocimiento científico.… Y todo el proceso puede haber tenido lugar, como ahora suponemos que lo hizo la evolución biológica, sin el beneficio de un objetivo establecido, ni de una verdad científica fija permanente, de lo que cada etapa en el desarrollo del conocimiento científico resulta un mejor ejemplar». (págs. 172-173.)

El pasaje de la obra de Heinz Pagel, *The Dreams of Reason* (1988), procede de las págs. 156-58. Los dos párrafos citados quedan separados por tres párrafos en los que Pagels discute la lógica de las matemáticas como ejemplo adicional del código cósmico de construcción del Demiurgo. Los pasajes de George Gaylord Simpson proceden de *The Meaning of Evolution* (ed. rev., 1967), págs. 279, 344-45. Aunque el criterio de Karl Popper de falsabilidad es insatisfactorio como definición de «ciencia», los escritos de Popper acerca de este tema son sumamente valiosos por su percepción acerca de la diferencia entre ciencia y pseudociencia. Este es el tema del Capítulo Doce.

Capítulo Diez **La religión darwinista**

La declaración de 1984 de la Academia Nacional de las Ciencias y la réplica de Gould a Irving Kristol se describen en las notas de investigación al Capítulo Uno. Gould replicó a la acusación de Kristol de que los libros de texto sobre evolución tienen un prejuicio antirreligioso citando la evidente imparcialidad de los autores de destacados libros de texto como Dobzhansky y Futuyma. La interpretación naturalista de la «neutralidad» ante la religión no inhibe a los científicos de hacer explícita su suposición de que la religión teísta es un absurdo. Esto es lo que Futuyma tiene que decir en las págs. 12-13 de*Science on Trial: The Case for Evolution* (1983):

Cualquiera que crea Génesis como una descripción literal de historia tiene que sustentar una visión del mundo totalmente incompatible con la idea de la evolución, por no hablar de la ciencia misma.… Donde la ciencia insiste en causas materiales y mecanicistas que puedan ser comprendidas por la física y la química, el creyente literal en Génesis invoca fuerzas sobrenaturales incognoscibles.

Quizá más importante, si el mundo y sus criaturas se desarrollaron puramente por fuerzas materiales y físicas, no podría haber sido diseñado y no tiene propósito ni objetivo. En cambio, el fundamentalista cree que todo en el mundo, cada especie y cada característica de cada especie, fue diseñado por un artífice inteligente y con un designio en mente, y que fue hecho para un propósito. En ninguna parte este contraste aparece con mayor fuerza que en la especie humana. Algunos retroceden de la conclusión de que la especie humana no fue diseñada, de que no tiene ningún propósito, y que es el producto de unos mecanismos meramente mecánicos —pero este parece ser el mensaje de la evolución.

El artículo de William Provine «Evolution and the Foundation of Ethics» apareció en *MBL Science* (una publicación del Laboratorio Biológico Marino en Woods Hole, Massachusetts), vol. 3, nº 1, págs. 25-29. Una versión más breve apareció como editorial invitado en el número del 5 de septiembre de 1988 de *The Scientist* con correspondencia y réplicas en posteriores números. Provine también dio conferencias acerca de este tema en una magna reunión de biólogos evolutivos en el Museo Field en Chicago en 1987.

El folleto «Teaching Science in a Climate of Controversy» se puede conseguir solicitándolo a la American Scientific Affiliation, P.O. Box 668, Ipswich, MA 01938-9980. La edición de 1989 ha sido trabajosamente revisada para afrontar varias objeciones, justas e injustas, a anteriores versiones. Las reseñas darwinistas citadas en el texto aparecieron en la revista *The Science Teacher* de febrero y septiembre de 1987.

La cita de la obra de Julian Huxley *Religion Without Revelation* (1958) es de la página 194. Muchos científicos han fomentado filosofías éticas o inspiracionales basadas en la evolución. Para los deprimentes detalles, véase Mary Midgely,*Evolution as a Religion* (1986), y los ensayos en la colección de John C. Greene *Science, Ideology and World View*(1981). En especial recomiendo el artículo de Marjorie Grene, «The Faith of Darwinism», en *Encounter*, vol. 74, págs. 48-56 (1959), cuyo tema es que «Es

como *religión de la ciencia* que el darwinismo principalmente capturó, y mantiene cautivas, las mentes de los hombres».

La corroboración que hace Dobzhansky de la filosofía de Teilhard de Chardin aparece al final de su libro de 1962,*Mankind Evolving* (edición de Bantam, 1970). Las citas de Teilhard proceden de *The Phenomenon of Man* (1959). Dobzhansky describió la fe de Teilhard como «indemostrable por hechos científicamente establecidos» pero no contradichos por ningún conocimiento científico, y como un «rayo de esperanza» para el hombre moderno y que «se ajusta a las necesidades de nuestro tiempo».

La aspiración de Teilhard de reformular la fe católica con la evolución en su centro ilustra la necesidad de desembrollar los motivos religiosos y científicos a ambos lados de la controversia sobre la evolución. Teilhard no era sólo un teólogo, sino también una figura principal de la paleontropología. Estuvo estrechamente implicado con el buscador amateur de fósiles Charles Dawson y con Sir Arthur Smith Woodward en el descubrimiento del fraudulento «Hombre de Piltdown» en 1912-13.

Hay fuertes razones para sospechar que el entusiasmo religioso de Teilhard por la evolución le llevó a participar en un fraude. Muchas personas familiarizadas con este asunto (incluyendo Stephen Jay Gould y Louis Leakey) han llegado a la conclusión de que Teilhard estuvo probablemente involucrado de manera culpable en la preparación del fraude de Piltdown, aunque la prueba no es concluyente y los admiradores de Teilhard insisten en que su carácter humano era de tal santidad que nunca habría pensado tal cosa. Los ensayos de Gould «The Piltdown Conspiracy» y «A Reply to Critics» en *Hen's Teeth and Horse's Toes* (1983) dan una buena introducción al tema [publicados en castellano, «La conspiración de Piltdown» y «Réplica a los críticos», en el libro *Dientes de gallina y dedos de caballo*, H. Blume Ediciones (Madrid 1984)]. Véanse también las Notas de Investigación al Capítulo Seis.

El Hombre de Piltdown vino a ser una anomalía tras el descubrimiento del «Hombre de Pequín» en China en la década de 1930 (en el que Teilhard también desempeñó un importante papel), y eso llevó a los expertos a la hipótesis de un diferente camino para la evolución del hombre primitivo, y unas nuevas pruebas establecieron en 1953 que la calavera combinaba de manera hábil la mandíbula de un orangután con el cráneo de un hombre moderno. Hasta que el fósil de Piltdown no llegó a ser un inconveniente, y hasta que los científicos británicos acreditados con su descubrimiento no hubieron desaparecido de la escena, la calavera fue guardada lejos de los investigadores escépticos en una caja fuerte en el Museo Británico de Historia Natural. Considerando que algunos eruditos científicos habían expresado su escepticismo acerca del Hombre de Piltdown desde el momento de su descubrimiento, este ocultamiento de la evidencia es un mayor escándalo que el fraude original.

Capítulo Once **La educación darwinista**

La historia de la controversia en el Museo Británico de Historia Natural procede principalmente de las páginas editoriales y de correspondencia de *Nature* para los años

1980-82, volúmenes 288-291. Las cartas de L. B. Halstead aparecieron en el vol. 288, pág. 208; vol. 289, págs. 106, 742, y vol. 292, pág. 403. El primer editorial de *Nature*, «Darwin's Death in South Kensington», apareció en el número del 26 de febrero de 1981, vol. 289, pág. 735. La carta de respuesta de los veintidós científicos del Museo aparece en el vol. 290, pág. 82. El editorial de seguimiento, «How True is the Theory of Evolution», aparece en vol. 290, pág. 75. La última palabra editorial apareció en un artículo firmado por Barry Cox, vol. 291, pág. 373. La carta de Gareth Nelson aparece en el vol. 289, pág. 627.

Relatos adicionales de la controversia acerca del Museo se pueden encontrar en Anthony Flew, *Darwinian Evolution*, págs. 33-34; Alan Hayward, *Creation and Evolution: Some Facts and Fallacies*, págs. 1-2 (1985), y Francis Hitching,*The Neck of the Giraffe*, págs. 219-23. La entrevista con el Director de Servicios Públicos del Museo, doctor Roger Miles, se describe en Hitching, págs. 222-23.

La conferencia de Michael Ruse titulada «The Ideology of Darwinism» fue presentada en un congreso patrocinado por la UNESCO en Alemania Oriental en 1981, y publicada en inglés bajo los auspicios de la Akademie der Wissenschaften der DDR en enero de 1983.

El *Marco de ciencia* [*Science Framework*] para las escuelas públicas de California fue publicado por la Junta de Educación del Estado de California en 1990. La versión publicada contiene la *Declaración de Principios sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales*, que fue adoptada por la Junta en 1989 para que sustituyese los *Principios de antidogmatismo* de la Junta de 1972. La tabla de citocromo c aparece en el *Framework* en la página 116; las cifras en esta tabla fueron copiadas literalmente del libro *Of Pandas and People*, pág. 37, de Percival Davis y Dean H. Kenyon, con Charles Thaxton (Haughton, 1989). Este libro es «creacionista» sólo en el sentido de que yuxtapone un paradigma de «designio inteligente» frente al paradigma dominante de evolución (naturalista), y defiende la causa del primero. No se apoya en la autoridad de la Biblia, y desde luego su metodología es mucho más empírica que la del *Framework* [*Marco*].

Capítulo Doce **Ciencia y pseudociencia**

El ensayo de Popper, «Science: Conjetures and Refutations», de la colección *Conjectures and Refutations* (1963), es la fuente principal para este capítulo. El pequeño libro de Bryan Magee, *Popper* (1973), da un lúcido sumario de la filosofía de Popper para el gran público. La cita de Douglas Futuyma procede del primer capítulo de su libro de texto *Evolutionary Biology* (1986). La cita de Julian Huxley procede del volumen 3 de *Evolution after Darwin* (Tax ed., 1960), el registro de la Celebración en la Universidad de Chicago del Centenario de la publicación de *El Origen de las Especies*.

El texto observa que el darwinismo se ajustaba tanto al espíritu de su época que la teoría atrajo una sorprendente proporción de apoyo de parte de líderes religiosos. Muchos de los primeros partidarios de Darwin fueron o bien clérigos o devotos laicos, incluyendo

su más destacado defensor americano, el congregacionalista profesor de Harvard, Asa Gray. Los defensores de la «evolución» incluían no sólo a personas que nosotros consideraríamos como liberales religiosos, sino también a evangélicos conservadores como el Profesor del Seminario Teológico de Princeton Benjamin Warfield. Dos factores específicos influyeron en este apoyo: (1) los intelectuales religiosos estaban decididos a no repetir el escándalo de la persecución contra Galileo; y (2) con ayuda de un poco de autoengaño, el darwinismo podía ser interpretado como «creación al por mayor» por parte de una Deidad mentalizada en el progreso actuando por medio de causas secundarias racionalmente accesibles. Acerca de la sorprendente receptividad de los teólogos conservadores hacia el darwinismo, véase David N. Livingstone, *Darwin's Forgotten Defenders: The Encounter Between Evangelical Theology and Evolutionary Thought* (1987).

Epílogo **El libro y sus críticos**

Proceso a Darwin no fue reseñado en ninguno de los principales diarios o revistas para el gran público excepto en*National Review*. Sí que fue objeto de extensas reseñas o comentarios en revistas científicas y en publicaciones religiosas. Mi fichero contiene docenas de reseñas, y siguen apareciendo más después de los años de su publicación. En estas notas no he hecho ningún esfuerzo por revisar esta masa de material como un todo, sino que me he concentrado en los principales desafíos críticos de los naturalistas científicos y de los evolucionistas teístas. Esta selección puede que dé una impresión unilateral, porque no tiene en cuenta a las muchas reseñas que se mostraron de acuerdo con el libro.

Steven Weinberg analizó uno de mis artículos que se publicaron en diversas revistas en el penúltimo capítulo de su libro*Dreams of a Final Theory* (págs. 247-29). Las citas atribuidas a Weinberg en este capítulo proceden de estas páginas. Weinberg es un físico Premio Nóbel que busca una gran teoría unificada de la física de las partículas, que constituiría en efecto un conjunto completo de las leyes naturales que gobernaron el universo en el instante más temprano del Big Bang. En la filosofía reduccionista que atrae a los físicos de las partículas, esta teoría unificada constituiría una «teoría de todo»; en principio regiría todo lo que ha sucedido en la historia del cosmos, aunque en la práctica podría predecir bien poco. Mi ensayo de reseña sobre el reduccionismo de Weinberg apareció bajo el título de «Science Without God [Ciencia sin Dios]» en el *Wall Street Journal*, 10 de mayo de 1993, pág. A12. Weinberg y yo debatimos algunas de estas cuestiones en una muy estimulante comida de trabajo de la facultad en Austin, Texas, en marzo de 1993.

Stephen Jay Gould observó que «antes de Darwin, creíamos que un Dios benevolente nos había creado», en su ensayo «So Cleverly Kind an Animal», en *Ever Since Darwin*, pág. 267. El contexto era una reflexión acerca de cómo el avance de la ciencia ha ido sacando a la humanidad de un puesto central en el cosmos y, en el caso de la biología evolutiva, ha destacado nuestra «unidad con otros animales». El pasaje acerca de que no hay ningún espíritu benevolente que interfiera y que esté involucrado en la naturaleza aparece en «In Praise of Charles Darwin», de *Darwin's Legacy*, págs. 6-7 (Charles L.

Hamrum, ed., 1983). Este ensayo apareció originalmente en la revista *Discover*, febrero de 1982.

La reseña de Gould de *Proceso a Darwin*, titulada «Impeaching a Self-Appointed Judge», apareció en el número de julio de 1992 de *Scientific American*, págs. 118-92. Mi réplica, «The Religion of the Blind Watchmaker», se puede leer en*Perspectives on Science and Christian Faith* (la revista de la Afiliación Científica Americana — American Scientific Affiliation), vol. 45, págs. 46-48 (marzo de 1993). Partidarios míos consiguieron también fondos para circular la réplica a listas de direcciones de profesores de ciencias y otros. Desafortunadamente, no pudimos incluir la reseña de Gould en los envíos porque nos negó el permiso. Antes no me he preocupado por replicar de manera específica a la lista de objeciones de Gould —mayormente nimiedades— porque no quería cooperar con su intento de distraer la atención de la línea principal del argumento. Para los que estén interesados en los detalles, aquí están los puntos que él presenta [con mi respuesta entre corchetes].

1. El libro no tiene citas completas de las fuentes ni bibliografía. [Las citas y referencias aparecen en estas notas de investigación, para presentar la necesaria información de una manera legible. Gould mismo es citado como autoridad más que ninguna otra persona; me siento complacido de que no afirme haber sido citado fuera de contexto.]

2. Johnson emplea unas transiciones de capítulos por las que «la Sra. McInerney, mi dura pero querida maestra de tercer grado», le «hubiese vareado los nudillos». [Mi propia maestra de tercer grado, la Srta. Daisy Poplin, se atenía a la ortografía y a la gramática.]

3. La afirmación de Johnson de que el darwinismo está aliado con el naturalismo queda desmentida por ejemplos contrarios, como «Theodosius Dobzhansky, un ruso ortodoxo creyente». Según Gould, «la ciencia del darwinismo es totalmente compatible con las creencias religiosas convencionales —e igualmente compatible con el ateísmo, lo que demuestra que los dos grandes ámbitos de la objetividad de la naturaleza y de la fuente de la moralidad humana no se solapan intensamente». [En realidad, Dobzhansky era un panteísta que hizo una religión de la evolución. Gould mismo ha escrito que el darwinismo contradice la creencia en una deidad que asuma un papel activo en la creación biológica. Dejando esto de lado, me gustaría realmente que Gould desarrollase su implicación de que la «moralidad» está exclusivamente en el ámbito de la «religión». ¿Quiere realmente decir que le pertenece a la «religión» decidir si los científicos pueden experimentar con tejidos embrionarios de hombres o con animales? ¿Sobre qué base puede la «religión» decidir acerca de estas cuestiones? Me parece que la discusión no tendrá que ir muy lejos para poder descubrir que Gould no tiene intención alguna de dejar que la religión (y especialmente la religión teísta) tenga ninguna verdadera autonomía o autoridad en el ámbito de la moral.]

4. Johnson escribe que el mecanismo darwinista para la creación de nuevos órganos se compone de dos elementos principales, mutación y selección. «Luego se da cuenta que se ha olvidado de la recombinación sexual, la inmensa y dominante fuente de variación

inmediata en las especies sexuales, pero empeora este error al incluir la recombinación como una categoría de mutaciones.» [Bobadas: Es una práctica normativa emplear el término «mutación» como una designación conveniente para los cambios genéticos supuestamente al azar sobre los que se dice que trabaja la selección natural. La nota al pie 2 en el Capítulo Dos explica claramente esta utilización. La recombinación es una importante fuente de variación inmediata, pero por definición no es una fuente de innovaciones genuinas.]

5. Johnson escribe que «La selección sexual es un componente relativamente poco importante en la teoría darwinista actual», pero la selección sexual «es quizá el tema darwiniano más candente de la pasada década». [El argumento era no si la selección sexual es un tema que esté de moda, sino si los biólogos evolucionistas contemporáneos le darían un campo explicativo tan amplio como el que le asignó Darwin en *El Linaje del Hombre*.]

6. La nota al pie 3 en la página 41 identifica erróneamente la poliploidía con la autoploidía, ignorando la forma «evolutivamente más potente» de poliploidía llamada «aloploidía». [Cierto: hasta mis más diligentes consultores científicos, que corrigieron muchos otros errores antes de la publicación, pasaron este por alto. Nada importante para el argumento principal depende de este detalle. No creo que Gould replicaría a lo dicho en la nota al pie: que haga lo que haga la poliploidía, no explica la creación de nuevos órganos complejos.]

7. Johnson llama a Otto Schindewolf un saltacionista, pero Schindewolf mantenía una teoría más «sutil» y pasó la mayor parte de su carrera estudiando cambios pequeños y continuos en las pautas de las suturas de los ammonites. [Es indudable que una etiqueta como «saltacionista» no resume de manera adecuada la obra de toda la vida de Schindewolf, pero al menos estoy en buena compañía al emplear este término. Ernst Mayr describió a Schindewolf como saltacionista en su libro *One Long Argument* (1991), pág. 46. El mismo Gould clasificó a Schindewolf como «macromutacionista» en *Ontogeny and Phylogeny* (1977), pág. 377n.]

8. Johnson critica al darwinismo por no ser una ciencia experimental, pero en lugar de ello debería ser juzgado como una ciencia histórica con éxito por haber «reunido una información dispersa y diversa bajo una explicación singular y coherente». [Este es un punto importante, pero lo he tratado de manera exhaustiva en el libro. En el Capítulo Cinco expongo este tema: «Es indudable que la teoría de Darwin tiene un impresionante poder de explicación, pero, ¿cómo podemos saber si es*verdad*?» Mi rechazo a aceptar el poder unificador de la teoría darwinista como el equivalente a la verdad se mantiene muy en línea con el famoso comentario de Gould: «Bien recuerdo como la teoría sintética me sedujo con su poder de unificación cuando yo era estudiante graduado a mediados de la década de 1960. … He sentido desgana de admitirlo, … pero si la descripción que hace Mayr de la teoría sintética es precisa, entonces esta teoría, como proposición general, está efectivamente muerta, a pesar de su persistencia como ortodoxia de libro de texto». Véase Gould: «Is a New and General Theory of Evolution Emerging?» en *Evolution Now* (Maynard Smith, ed., 1982).]

9. Los primeros anfibios han «conservado rasgos de un pasado ictíneo» [No discuto que alguien pueda observar rasgos de varios organismos que parecen señalar a algún proceso de desarrollo histórico. La cuestión es: ¿cuánto sabemos acerca de este proceso? ¿Existe realmente un mecanismo sostenible para transformar a un pez en anfibio, y finalmente a un ser humano?]

10. Johnson da insuficiente crédito a la transición terápsida (huesos maxilares a huesos auditivos) como indicio convincente de macroevolución. [Para más material sobre esta cuestión, véase mi respuesta a la reseña de William Hasker, citada más adelante. A la espera de un examen no prejuiciado de la prueba que espero alentar, acepto el ejemplo terápsido por el momento como una rara excepción del constante patrón de desconfirmación fósil de las expectativas darwinistas. Mi argumento era que un solo ejemplo de esta clase no puede ser concluyente, e incluso esta «joya de la corona» del alegato fósil desde el darwinismo ilustra puntos en un pretendido «zarzal» y no una línea ancestral específica conduciendo a un primer mamífero identificado. No es cosa sorprendente que un ejército de investigadores dedicados a buscar confirmación para un paradigma haya encontrado aquí y allá alguna evidencia aparentemente confirmadora. Para evaluar el paradigma mismo hemos de considerar también las montañas de pruebas negativas — como la ausencia de cualquier antecesor precámbrico para los fílums o tipos animales. También hemos de considerar si la descripción aceptada de la secuencia de los terápsidos ha sido condicionada por presuposiciones darwinistas.]

11. Johnson escribe que «la posibilidad de que una entidad tan compleja [una molécula de ADN o ARN] pudiese ensamblarse a sí misma por casualidad sigue siendo fantásticamente improbable», pero «ningún científico ha empleado este argumento durante veinte años, ahora que comprendemos mucho más acerca de las propiedades de autoorganización de las moléculas y de otros sistemas físicos». [Mi afirmación aparece al comienzo de una discusión acerca de los principales escenarios sobre el origen de la vida, que intentan resolver el problema de las grandes improbabilidades estableciendo un punto de partida más sencillo. Pensar que el problema se pueda resolver con el uso de términos mágicos como «propiedades de autoorganización» es un mero espejismo.]

12. Johnson «ataca» declaraciones superadas de George Gaylord Simpson y Ernst Mayr. [Estas citas (págs. 77, 89) están situadas en un contexto histórico para mostrar cómo prestigiosos darwinistas abordaron o anticiparon cuestiones en su tiempo.]

13. Johnson no da el crédito debido a H. F. Osborn por corregir su error acerca del «Hombre de Nebraska»,*Hesperopithecus haroldcookii*. [Osborn ridiculizó una y otra vez a Bryan por rehusar aceptar este falso antecesor humano como evidentemente genuino. Mi argumento era que unos adversarios listos e implacables como Darrow y Mencken podrían haber confundido y ridiculizado a Osborn si hubiesen querido hacerlo, lo que no es inconsecuente con el argumento de Gould de que críticos más comprensivos podrían haber encontrado algo bueno que decir en su defensa (o en defensa de Bryan). Por otra parte, críticos de la conducta de Osborn después que el fiasco salió a relucir podrían haber escrito algo tan demoledor como esto: «Osborn, que nunca había mostrado una disposición generosa hacia los demás, simplemente cerró el pico y nunca volvió a

mencionar el *Hesperopithecus* en sus numerosos artículos posteriores acerca del linaje del hombre. Había gozado de la gloria, pero dejó que [su colega] recibiese el oprobio con una retractación clara publicada en *Science*». Estas son palabras del mismo Gould en su ensayo *Bully for Brontosaurus* (1991), pág. 442.]

Creo que esto cubre casi todos los puntos suscitados. Espero que Gould volverá a la discusión de una forma más digna de su talento, porque muchos lectores han observado que en realidad él y yo estamos de acuerdo en un montón de cosas. Lo que nos divide son las mismas cuestiones metafísicas que he debatido con Steven Weinberg y Michael Ruse: ¿Es la «ciencia», por definición, simplemente una filosofía naturalista aplicada? En tal caso, ¿es el naturalismo esencialmente lo mismo que «la razón»? ¿O puede el naturalismo mismo ser puesto en tela de juicio sobre una base racional? Mucho depende de las respuestas a estas preguntas, y por eso debería ser posible tratar acerca de esta cuestión sin ofuscarse.

David Hull fue franco acerca de la estrecha relación entre el darwinismo y el naturalismo metafísico. Su reseña «The God of the Galapagos» apareció en *Nature*, vol. 352, págs. 485-86 (8 de agosto de 1991). Hull, un profesor de filosofía que ha escrito extensamente acerca de biología y darwinismo, identifica naturalismo y razón de la misma manera que el ensayo de Arthur Shapiro en *NCSE Reports* (véase más adelante). Hull expresa esto bastante bien:

Johnson encuentra dogmático y cerrado el compromiso de los científicos con las explicaciones totalmente naturalistas, pero los científicos no tienen elección. En el momento en que permitan hacer referencia a Dios o a fuerzas milagrosas para explicar el primer origen de la vida o la evolución de la especie humana, no tienen forma de limitar esta clase de explicación. ¿Por qué tiene la tierra un campo magnético, por qué los organismos emplean los *levo*-aminoácidos, por qué las Cajas de Ahorros se encuentran con tan graves problemas? Ya es bien fácil responder que estos fenómenos forman parte todos del gran plan de Dios, pero en ausencia de algún conocimiento parcialmente independiente de Dios y de Sus intenciones, estas explicaciones no son menos vagas que las usuales parodias del principio de la supervivencia de los más aptos.

Esto, naturalmente, es una caricatura de la racionalidad teísta. Los teístas no se cruzan de brazos y lo atribuyen todo al gran plan de Dios, pero sí que reconocen que los intentos de explicar toda la realidad en términos totalmente naturalistas pueden dejar de lado algo importante. Así, rechazan los *non sequiturs* rutinarios del cientificismo que impregnan la literatura darwinista: Que debido a que la ciencia no puede estudiar un propósito cósmico, el cosmos no puede tener propósito alguno; que debido a que la ciencia no puede emitir juicios de valor, los valores han de ser algo puramente subjetivo; que debido a que la ciencia no puede estudiar a Dios, sólo pueden haber existido fuerzas materiales sin propósito en la creación biológica, y un largo etcétera.

Michael Ruse, *Arthur Shapiro y el Simposio de Dallas*. La cinta con la grabación de la conferencia de Michael Ruse citada en el texto se puede adquirir en NCSE, P. O. Box 9477, Berkeley, CA 94709. Solicitar el programa «The New Antievolutionism [El

Nuevo Antievolucionismo]», registrado en la reunión de 1993 de la AAAS el 13 de febrero de 1993. El comentario de Arthur Shapiro, «Did Michael Ruse Give Away the Store? [¿Es que Michael Ruse destapó el pastel?]» apareció en *NCSE Reports*, primavera de 1993, págs. 20-21. Shapiro es profesor de zoología en la Universidad de California, Davis. El programa de «El Nuevo Antievolucionismo» fue reseñado en el *Times Higher Education Supplement*, 9 de abril de 1993, en el artículo «The Ascent of Man's Ignorance» por Michael Ince. Este largo artículo era muy completo en su cobertura del programa, con una sola excepción: omitió en absoluto mencionar a Michael Ruse, aunque Ruse fue el orador más destacado. Encuentro en esta omisión una deliciosa ironía. Como Thomas Kuhn nos enseña, un paradigma debilitado sobrevive por su capacidad de hacer invisibles las anomalías.

Arthur Shapiro participa de manera regular en discusiones con construccionistas sociales, post-modernistas, teóricos del feminismo y semejantes en su campus, y por ello (lo mismo que Ruse), es bien consciente de que los intentos de definir términos como «ciencia» con la intención de excluir a los oponentes ideológicos están a menudo cargados de polémicas presuposiciones filosóficas y de retórica autojustificadora. Por otra parte, él desea con razón evitar el relativismo extremado y el oportunismo político que caracteriza en estos días a la ideología izquierdista, así como el anti-intelectualismo y la rigidez asociada con el fundamentalismo religioso. Hay una manera de hacer esto, pero se precisa que los científicos abandonen su mentalidad de búnker y se vuelvan dispuestos a entablar un diálogo con personas que no aceptan el naturalismo científico como la única forma válida de comprender la realidad. Para ilustrar el problema: Shapiro intentó invitarme al campus de Davis para hablar con biólogos, pero la invitación fue vetada por los colegas del departamento, que temían prestar respetabilidad al «creacionismo». Está extendida la opinión entre los profesores de ciencia y administradores que aunque en general la libertad de investigación y expresión es cosa buena, la discusión crítica de las raíces filosóficas del darwinismo es «religión», lo que ha de quedar rigurosamente excluido de las universidades seculares.

El simposio en la Universidad Metodista del Sudoeste en Dallas fue particularmente importante a este respecto, porque los naturalistas científicos que asistieron quedaron gratamente sorprendidos ante la calidad académica y la cortesía que caracterizaron esta ocasión. Los artículos del simposio de Dallas, incluyendo contribuciones de Ruse, Shapiro y mías, serán publicadas durante 1994 por la Foundation for Thought and Ethics [Fundación para el Pensamiento y la Ética]. Aquí tenemos un informe de la conferencia en los *NCSE Reports* dado por el participante darwinista K. John Morrow de la Universidad Texas Tech: «Mis sentimientos positivos acerca del simposio superaron a mis aprensiones. La operación estuvo bien organizada, los anfitriones constantemente corteses, la discusión tuvo lugar en un plano intelectual. Los participantes parecían genuinamente comprometidos con establecer sus puntos de vista sobre la base del discurso lógico.»

Invito a los naturalistas científicos a que asistan a otras conferencias donde se susciten estas cuestiones, y que vean por sí mismos si es posible discutir acerca de la metafísica del naturalismo científico a un nivel intelectual similarmente elevado.

William Provine and «First Things». El artículo en una revista contra el que Provine dio su «mordaz respuesta» es mi «Evolution as Dogma: The Establishment of Naturalism», en *First Things*, octubre de 1990. Las respuestas de Provine, Gareth Nelson, Irving Kristol, Thomas Jukes y Matthew Burke aparecieron en el número de noviembre. Todo el simposio fue reeditado en forma de folleto por la Foundation for Thought and Ethics [Fundación para el Pensamiento y la Ética]. Se pueden solicitar copias a Haughton Publishing Company, P.O. Box 180218, Dallas, TX 75218-0218 (tel.: 1-214-288 7511).

Este parece un buen lugar para insertar un poco de publicidad para *First Things*, una destacada revista de la que tengo el honor de ser un frecuente colaborador. Siento una gran deuda de gratitud hacia los editores Richard John Neuhaus, James Neuchterlein y Matthew Burke por el apoyo que me han prestado. Para la suscripción, envíese un cheque por 24 dólares para la suscripción por un año (10 números) a *First Things*, Dept. FT, P.O. Box 3000, Denville, NJ 07834-9847.

Reseñas de evolucionistas teístas. A mi juicio, la mejor de estas es la de William Hasker, «Mr. Johnson for the Prosecution», en *Christian Scholar's Review*, vol. 22, págs. 177-86 (diciembre de 1992). Mi respuesta a esta reseña y la réplica de Hasker aparecen en el siguiente número del mismo volumen, en las págs. 297-308. Otra reseña que hace frente a las cuestiones de una manera bastante completa es la de Nancey Murphy, «Phillip Johnson on Trial: A Critique of His Critique of Darwin», en *Perspectives on Science and Christian Faith*, vol. 45, págs. 26-36 (marzo de 1993). Para un fogoso debate entre Howard Van Till y yo, véase «God and Evolution: An Exchange», en el número de junio/julio de *First Things*. Van Till se sintió ofendido por mi descripción de la posición acomodacionista como «naturalismo teísta» en mi artículo «Creator or Blind Watchmaker?» en el número de enero de 1993 de *First Things*. No me arrepiento. Para una crítica más limitada y ambivalente, véase la reseña de Owen Gingerich en *Perspectives on Science and Christian Faith*, vol. 44, págs. 140-42 (marzo de 1993).

Las citas de Richard Dawkins acerca del relojero ciego proceden del primer capítulo de su libro con este título [«The Blind Watchmaker»]. Yo introduje el concepto de «la tesis del relojero ciego» en una conferencia publica en la Universidad de California en Irvine a principios de 1992. Está disponible la cinta de video de esta conferencia, con un animado período de coloquio, con el título de *Darwinism on Trial*, del catálogo de Reasons to Believe, P.O. Box 5978, Pasadena, CA 91117. También hay cintas de video de conferencias disponibles de Access Research Network, P. O. Box 38069, Colorado Springs, CO 80937-8069. Escriba para solicitar detalles.

Hay otras dos publicaciones de 1993 que merecen mención aquí. Un simposio titulado *Man and Creation: Perspectives on Science and Theology*, editado por Michael Bauman, ha sido publicado por Hillsdale College Press. Contiene ensayos míos y de varias otras personas destacadamente involucradas en estas cuestiones, incluyendo varios de mis críticos evolucionistas teístas. Esta colección con cubiertas blandas es apropiada para su uso en aulas universitarias, y se puede solicitar a Hillsdale College

Press, Hillsdale MI 49242. Luego, la American Scientific Affiliation ha lanzado una nueva edición de su folleto *Teaching Science in a Climate of Controversy*, que se trata en el Capítulo Diez de este libro. La nueva edición contiene unos excelentes materiales de enseñanza para desarrollar capacidades de pensamiento crítico en los estudiantes de ciencia. Se puede pedir al Committee for Integrity in Science Education, American Scientific Affiliation, P.O. Box 688, Ipswich, MA 01938-0668.

La nave que se hunde. Ruego la indulgencia de los lectores por la metáfora quizá excesivamente dramática del último párrafo. A un escritor se le debería permitir su poco de diversión. La referencia a mecanismos de «alta tecnología» de contención de desperfectos tiene en la mira a la escuela de pensamiento representada por la obra de Stuart Kauffmann*Origins of Order* (1993). Supongo que esto es lo que tenía Gould en mente cuando se refirió a «las propiedades de autoorganización de las moléculas y de otros sistemas físicos». Si los gobernantes de la ciencia realmente tienen la intención de saltar a este bote salvavidas, estaré bien dispuesto a participar en la discusión que seguirá, pero creo que después de haber medido los riesgos decidirán quedarse en la nave que se está hundiendo, tratando de cerrar las vías de agua.